CIENCIA E INVESTIGACIÓN

REVISTA PATROCINADA POR LA ASOCIACIÓN ARGENTINA
PARA EL PROGRESO DE LAS CIENCIAS

NOVIEMBRE

1951

Volumen VII Número 11 Págs. 481 - 528

Esta Revista, editada por la Asociación "Ciencia e Investigación", integrada por miembros de la Asociación Argentina para el Progreso de las Ciencias, no se publica para que rinda beneficio pecuniario alguno, directo o indirecto, a sus editores. Los beneficios que correspondieran a la Asociación primeramente mencionada serán invertidos en el mejoramiento de la Revista, en el fomento de publicaciones similares, o serán donados a la Asociación Argentina para el Progreso de las Ciencias.

SUMARIO

EDITORIAL

Universidad e investigación científica 481

Nuevos métodos de investigar panoramas primitivos, por el *Dr. Kurt Hueck* 483

El estudio de las arcillas, por *María E. Jiménez de Abeledo,* 487

BIBLIOGRAFIA CIENTIFICA

"Ciencias del hombre" en Santiago del Estero, por *Fernando Márquez Miranda.* La energía hidroeléctrica en Francia, por *A. J. C.* El conocimiento y su alcance, por *Hans A. Lindemann.* Antipirina, por *P. O. Wolff.* Fitogeografía histórica, por *J. H. Hunziker.* Regadíos, por *R. E. Ballester.* Los virus de las plantas, por *J. B. Marchionatto.* Relatividad y mecánica ondulatoria, por *Guido Beck* 500–507

INVESTIGACIONES RECIENTES

La Conferencia sobre problemas de Física cuántica en Copenhague, por *J. A. Balseiro* 508

ORGANIZACION DE LA ENSEÑANZA Y LA INVESTIGACION

Las Universidades inglesas. Unidad de calor, en publicaciones científicas . 511

EL MUNDO CIENTIFICO

Noticias Argentinas. XVIIIº Reunión de la Asoc. Física Argentina. Noticias Varias. Noticias de México. Noticias del exterior 512–518

COMUNICACIONES CIENTIFICAS

Antagonismo entre Rhinotrichum griseo-roseum y Cercospora capsisi, por *Juan B. Marchionatto.* Adsorción del Azotobacter y su importancia agronómica. II. Vitalidad del Azotobacter al estado de coagulación, por el *Dr. M. Tschapek* e *Ing. A. J. Garbosky* .. 519–520

EL CIELO DEL MES, por *Carlos L. M. Segers* 523

LOS PREMIOS NOBEL

Richard Zsigmondy, Premio Nobel de Química, 1925, por *Raúl Wernicke* (†) 525

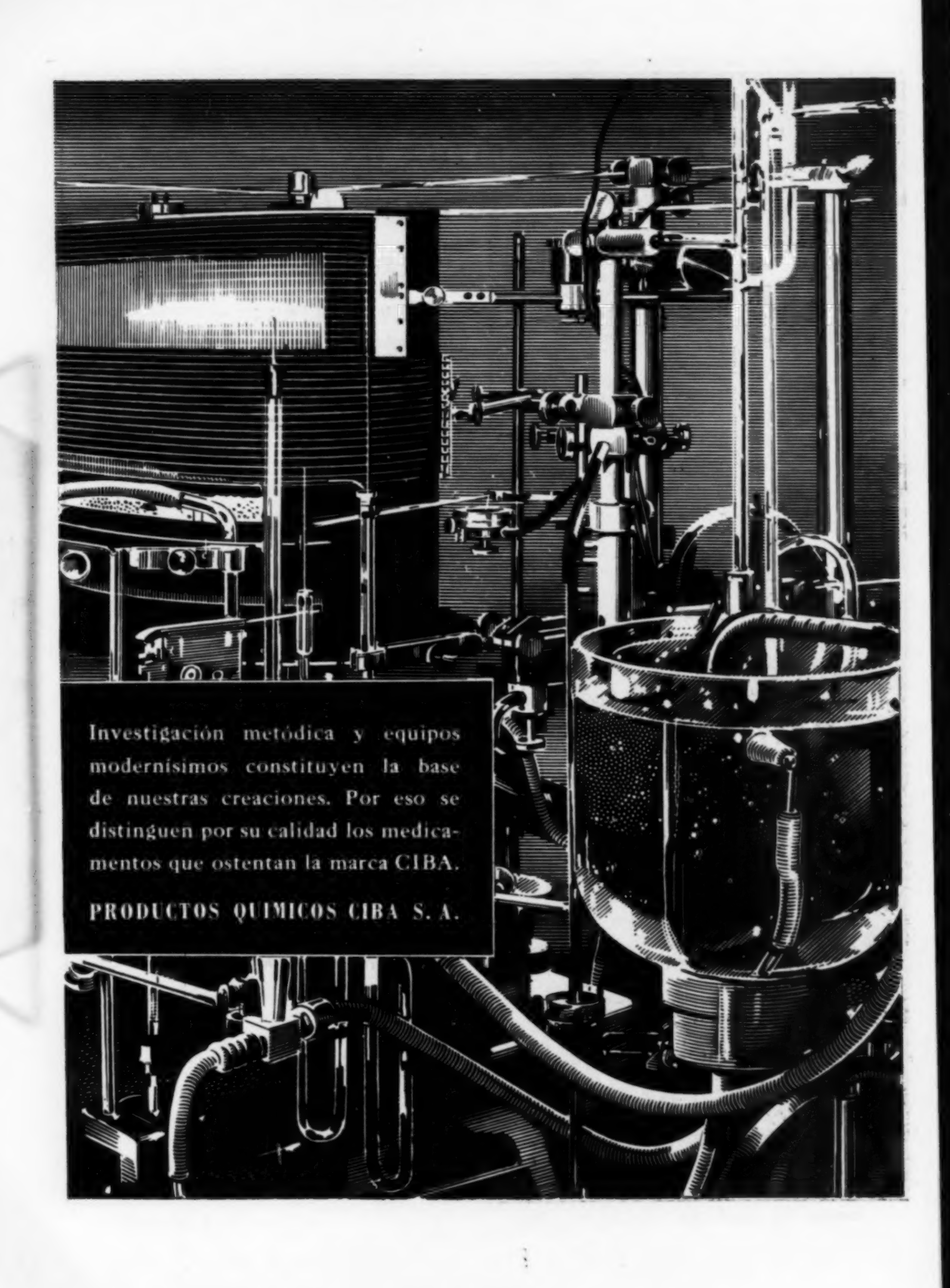
CIENCIA E INVESTIGACION

Avda. R. Sáenz Peña 555 T. E. 33 - 5324 Buenos Aires - Argentina

SUSCRIPCION

Argentina: 1 año (12 números) .... $ 40.—
Miembro A.A.P.C. (suscripción directa) .... „ 30.—
Colección completa (1945 a 1951 inclusive) .... „ 200.—
Brasil: (Porto Alegre): Liv. Vera Cruz Ltd., C. Postal 936 .... Cr. 150.—
(Sao Paulo) Sociedad Brasileira P. o Progreso da Ciencia, C. Postal 2926.
Chile: Sociedad Médica de Santiago (Merced 565, Santiago)
Europa: Uitgeverij Dr. W. Junk, Van Stolkweg 18, Den Haag, Holanda, Fl. 19.—
Estados Unidos: Stechert-Hafner Inc.
21 East 10th Street, New York, 3, N. Y. .... 5 dólares

Ejemplar $ 4.— m/n. *Registro Propiedad Intelectual Nº 345659*


Investigación metódica y equipos modernísimos constituyen la base de nuestras creaciones. Por eso se distinguen por su calidad los medicamentos que ostentan la marca CIBA.
PRODUCTOS QUIMICOS CIBA S. A.



Moderna y fisiológica concepción terapéutica para el tratamiento de la CONSTIPACION a base de coloides hidrófilos:

LA METILCELULOSA

LA METILCELULOSA ES EXCRETADA EN SU CASI TOTALIDAD POR LAS HECES, SIN PROVOCAR NINGUN EFECTO DESAGRADABLE, NO INTERFIRIENDO EN LA ABSORCION INTESTINAL DE LAS VITAMINAS LIPOSOLUBLES.

En la clínica MAYO (de U.S.A.) se han mejorado notablemente con Metilcelulosa, las constipaciones más rebeldes, en el lapso de 8 a 10 días.

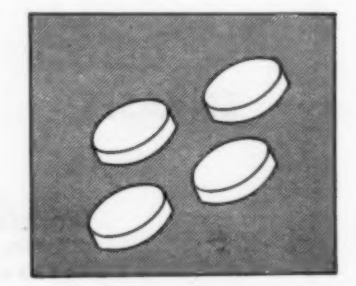
POSOLOGIA

ADULTOS:

15 a 20 comprimidos el PRIMER DIA, repartidos en 5-6 tomas, disminuyendo paulatinamente hasta hacer una cura de mantenimiento de 2 a 4 comprimidos por dia.

NIÑOS

6-10 comprimidos al PRIMER DIA, disminuyendo hasta 1-2 comprimidos por dia.



PRESENTACION

Frascos con 50, 100 y 500 comprimidos.





México 2470 **Buenos Aires**

Año VII Noviembre 1951 Número 11

CIENCIA E INVESTIGACIÓN

Revista patrocinada por la Asociación Argentina para el progreso de las Ciencias

Universidad e investigación científica

Hoy parece haber acuerdo unánime en que la investigación científica, en su sentido lato, es decir el aumentar los conocimientos y la compresión del universo, es una de las funciones de la universidad. No siempre ha sido así, y si bien en sus orígenes la universidad fué un centro muy activo de indagación intelectual, durante mucho tiempo, aun en años no muy lejanos, las universidades eran principal, cuando no exclusivamente, lugares para la transmisión de conocimientos adquiridos. En los países menos desarrollados la universidad conserva todavía este carácter, que no debe llamarse primitivo sino degenerativo. La labor de descubrimiento en estas universidades, caducas sin haber sido jóvenes, es tan sólo ocasional o se limita a algunos focos de luz en medio de la penumbra. La universidad alcanza la plenitud de su ser y es máxima su eficacia sólo cuando en todas sus cátedras y en todo momento se está haciendo obra creadora, penetrando en lo ignorado para ampliar el dominio de la verdad.

En regla general todos los profesores deben ser investigadores. Puede ser conveniente que algunos con gran capacidad para administrar y coordinar, o con una personalidad sobresaliente que despierta y mantiene el entusiasmo por el saber, desempeñen principalmente tareas administrativas o docentes. Aun éstos, sin embargo, deben estar formados en el espíritu y la disciplina del pensar original. Afirmación tan categórica puede parecer exagerada, pero si se reflexiona sobre el objeto de la universidad, aun en la tarea de enseñanza propiamente dicha, se verá que responde a una necesidad fundamental.

La educación universitaria tiene por fin formar las inteligencias jóvenes en el hábito de la consideración imaginativa y crítica del universo para que su pensamiento sea independiente. Es una educación esencialmente liberal, en el sentido que libera de la ignorancia y del temor a lo desconocido, dando intrepidez intelectual a quienes han gozado y han sabido aprovechar sus beneficios. La tarea del docente consiste en despertar y mantener vivo en sus alumnos el afán de saber y en orientar sus esfuerzos para que sean provechosos. Es evidente que quien sólo transmite conocimientos de segunda mano, sin aventurarse jamás en la exploración de lo desconocido, está en condiciones de inferioridad para despertar el entusiasmo por el pensamiento original y para ser guía en la formación de hábitos intelectuales que no posee, pero que son característicos de una personalidad intelectual independiente. Mal puede enseñar a hablar por cuenta propia quien habla siempre por boca de ganso. Una escuela cuyos docentes son en su mayoría meros repetidores de aquéllo que está escrito en los libros, aun cuando sean muy eruditos, podrá impartir información (y la exigirá en los exámenes), pero, consciente o inconscientemente hará una enseñanza doctrinaria, inculcará ortodoxia y conformismo y anulará el espíritu de iniciativa intelectual que sólo se adiestra en la investigación original.

Sin duda hay investigadores, aun algunos de alto vuelo, sin aptitudes docentes, pero esto está lejos de ser la regla y no puede negarse que los maestros más eximios han

sido pensadores originales, sea un Pasteur enseñando ciencia en la moderna Universidad de París, sea un Tomás de Aquino enseñando filosofía y teología en la misma Universidad en el medioevo. La docencia y la investigación en cierto modo se complementan. La obligación de recorrer periódicamente todo el ámbito de una ciencia y de mantenerse al tanto de sus progresos, como debe hacerlo el profesor que dicta un curso, es un medio profiláctico contra los efectos perniciosos de una especialización excesiva y el estrechamiento del campo visual que puede sufrir quien está largo tiempo absorbido en el estudio de un problema limitado. Por otra parte, la investigación activa mantiene la agilidad mental propia de la juventud y es eficaz preventivo del misoneísmo, signo típico de estancamiento y de vejez, pues no sólo mantiene el hábito de aceptar nuevas verdades, sino que va en busca de ellas. El mero repetidor no tarda en quedar prisionero de una doctrina o teoría, o bien, en su afán de mantenerse al día, se convierte en el juguete de los vaivenes de modas y opiniones. Es bien conocida la fosilización y la impotencia de los docentes que se mantienen lejos del contacto con la realidad dada por el ejercicio de una profesión u oficio y en forma más profunda y real por la investigación científica; impotencia tan evidente que ha hecho decir que "quien puede hace, quien no puede enseña".

Cualquier tema puede ser objeto de enseñanza y de investigación en la universidad; todas las disciplinas tienen cabida en sus aulas. Hay, sin embargo, maneras de investigar y de enseñar adecuadas a sus fines, y otras que no lo son. La enseñanza debe ser liberal, en el sentido de no estar sujeta a doctrinas, aun cuando se sirva de éstas para orientar su labor. La investigación debe ser desinteresada, en el sentido de tener por objeto el descubrimiento de la verdad. Se suele decir, por esto, que la investigación de problemas fundamentales, en contraposición con la investigación aplicada o tecnológica, es propia de la universidad. Esta afirmación es válida si excluye tan sólo un cierto tipo de investigación aplicada, por ejemplo la exploración sistemática de un problema por la repetición de una serie reducida de exploraciones, como ser la determinación del poder antibiótico de todos los derivados posibles de un cuerpo químico. El procedimiento es muy eficaz para obtener rápidamente el resultado práctico de un descubrimiento, pero no es el ùnico empleado en la tecnología, en la cual también se aplican los métodos seguidos por la investigación desinteresada. Por otra parte, los investigadores universitarios no se interesan tan solo en problemas abstractos ni rechazan un tema porque puede tener consecuencias prácticas; recuérdese que la energía atómica, la insulina y la penicilina fueron descubiertas en laboratorios universitarios. La diferencia está en que en la universidad se investiga primordialmente para descubrir la verdad, siendo los frutos de aplicación una añadidura grata mas no buscada.

La importancia de conservar el carácter de aventura libre y desinteresada en la investigación efectuada en la universidad se manifiesta en el temor expresado muchas veces en épocas recientes, de que la provisión de fondos en gran escala a las universidades, por la industria o los gobiernos, para que en ellas se efectúen investigaciones determinadas, pueda en cierto modo cercenarles la libertad y orientarlas en un sentido estrechamente utilitario, perjudicando así su misión de formar la juventud y de ampliar los conocimientos fundamentales.

La investigación en la matemática y en las ciencias naturales y su papel en la universidad se comprenden hoy fácilmente por la difusión que han tenido los descubrimientos hechos por profesores universitarios en estas ciencias. No es menos importante para la universidad y para el saber la investigación en todas las demás disciplinas. El profesor de filosofía que no hace más que repetir los pensamientos ajenos sin añadir nada de su cosecha, no es un fisósofo ni podrá formar filósofos. El profesor de letras que enumera un catálogo de obras con resúmenes de su contenido y notas biográficas de sus autores, pero que no es capaz de hacer una apreciación crítica personal ni crear obra literaria, no es hombre de letras ni sabrá despertar el amor a las letras.

Un joven no tiene por qué ir a la universidad si sólo ha de recoger información; ésta se halla más cómodamente en los libros. Ni se justifica el costo de sostener una universidad simplemente para guiar en la obtención de información; esto se puede hacer por correspodencia en forma más económica. El joven que ingresa a la universidad debe encontrar en ella un ambiente donde reine el entusiasmo por la adquisición del saber y la ampliación de los conocimientos, donde las ideas tengan la potencia de las ideas nacientes. Si los docentes no efectúan labor creadora en forma continua, no podrán crear ese ambiente; más aún, impedirán que se cree y no se vivirá la aventura intelectual que da por fruto los grandes descubrimientos y en la cual se forman las mentalidades rigurosas e independientes.

Nuevos métodos de investigar panoramas primitivos

Dr. Kurt Hueck
(Instituto Miguel Lillo - Tucumán)

Comenzando ya durante la primera guerra mundial y en mayor ritmo antes del segundo conflicto, se ha desarrollado en Europa una rama de las ciencias fitogeográficas, que se ha dado en llamar la investigación de panoramas primitivos, estudios que hasta ahora en la Argentina son poco conocidos.

La investigación de panoramas primitivos comprende toda actividad científica que tienda a ilustrar el aspecto y las condiciones biológicas de un paisaje no influído por el hombre. Dado que el paisaje de una región se caracteriza en primer término por su vegetación, constituye la investigación del panorama primitivo una ciencia de acentuado carácter botánico.

Toda ciencia —directa o indirectamente— debe tener una utilidad práctica. ¿Cuál es entonces la finalidad de la investigación de panoramas primitivos?

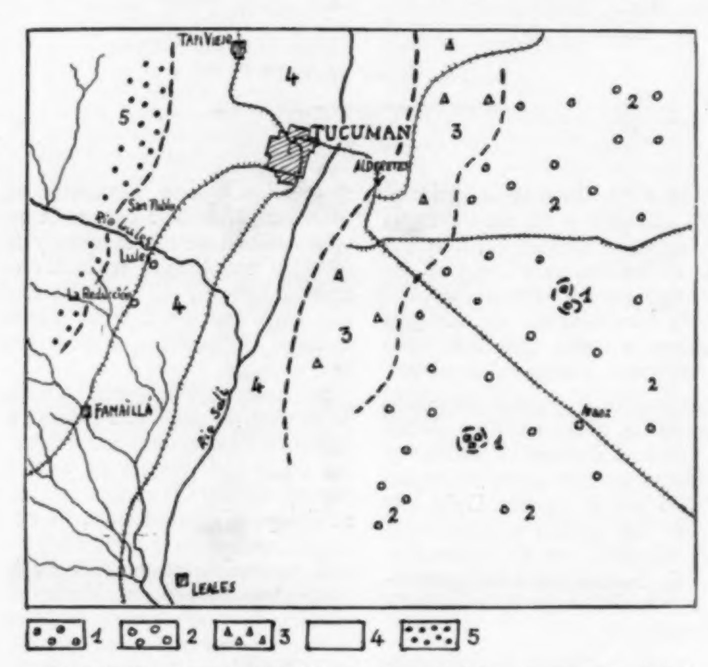
La importancia de la investigación de panoramas primitivos está en que nos enseña la manera más apropiada para obtener un mayor éxito en las explotaciones forestales o agrícolas de una región dada. El silvicultor práctico sabe que en primer término le hace falta conocer el aspecto del bosque primitivo o vegetación primitiva de su región y sus originales condiciones estacionales. Recién en base de estos conocimientos podrá reforestar una región devastada. Las diferentes especies arbóreas no prosperan en cualquier sitio, y muchos de los fracasos experimentados en obras de reforestación se hubieran podido evitar reconociendo esta circunstancia. Pero sólo si el silvicultor conoce la composición original de sus bosques y las condiciones estacionales naturales de cada tipo de bosque, así como las tendencias evolutivas naturales, sabrá también las medidas culturales que tiene que aplicar.

Se conocen diferentes métodos para reconstruir el panorama primitivo en los países de cultura antigua. En las primeras etapas del estudio de estos problemas se trataba de reconstruir el aspecto del paisaje primitivo en base a descripciones, mapas y actas antiguos. Pero este procedimiento no siempre ha dado resultados satisfactorios. Mucho más procedente es resolver este problema eminentemente naturalista empleando métodos naturalistas. Donde no hace demasiado tiempo que una región ha sido colonizada, hay un método que permite, inclusive en paisajes culturales muy modificados, llegar pronto a una impresión del aspecto primitivo del mismo y reconocer la distribución primitiva de los tipos de bosque. Una investigación minuciosa de los árboles relictos permite en tales circunstancias —aunque existan sólo unos pocos individuos— la reconstrucción del bosque original y determinar las especies arbóreas, arbustivas y demás flora adjunta que han sido relegadas de la región. Este método de reconstruir el panorama primitivo en base a una interpretación fitosociológica de los restos de una vegetación otrora existente, completándolo en lo posible mediante estudios edafológi-

cos, parece un procedimiento muy adecuado para ser empleado en la Argentina.

Como ejemplo del Noroeste del país citaremos los alrededores de la ciudad de Tucumán, la cual en la actualidad esta situada en una zona absolutamente libre de bosques, Las más cercanas masas forestales se hallan al Oeste, a una distancia de 10 kilómetros; en el Norte, a 20 km, y hacia el Sud y Este igualmente hay que recorrer varios kilómetros hasta encontrar bosques. En cambio predominan los cañaverales que se extienden hasta el horizonte del panorama, únicamente interrumpidos por las quintas cítricas al Sud y Oeste de la ciudad.

Sin embargo, son por lo menos cinco los tipos de bosque que anteriormente formaban este paisaje que ahora se nos presenta tan uniforme. Son los siguientes: 1) el bosque de algarrobo (solamente en forma de islas); 2) el bosque de quebracho; 3) el bosque de tala-mistol; 4) el bosque de tipa-pacará, y 5) la selva de laurel, a los cuales se agregan en las cotas de mayor altura, al Oeste de la ciudad, los tipos de bosques montanos.



Bosquejo de reconstrucción del panorama primitivo cercano a la ciudad de Tucumán, en base a los relictos existentes de especies arbóreas. 1) Islas aisladas de bosque de algarrobo. 2) Región del primitivo bosque de quebracho. En ambas regiones la devastación está muy avanzada, pero quedan todavía muchos relictos. 3) Región de los bosques de tala-mistol. 4) Región de los bosques del tipo tipa-pacará. En ambas regiones (3 y 4) los bosques fueron totalmente extirpados y reemplazados por cañaverales y otros cultivos. La delimitación de estas regiones sólo es posible en base a los árboles relictos. 5) Región de las selvas de laurel, que en las alturas mayores enlazan con los tipos de bosques montanos.

El desarrollo de estos bosques está determinado, en primer término, por el monto de las precipitaciones pluviales. El bosque de quebracho, por ejemplo, se conforma con precipitaciones hasta de 500 milímetros; el bosque de algarrobo ocupa, dentro del área de los quebrachales, generalmente los sitios más secos. El bosque de tala-mistol requiere de 500 a 600 mm; el de tipa-pacará, 600-800 mientras la selva de laurel, como tipo más exigente, requiere un caudal superior a 800 mm, alcanzando su desarrollo óptimo con más de 1000 milímetros de lluvias anuales. Estas relaciones se han podido observar en lugares algo retirados de la ciudad de Tucumán, donde los bosques están aún mejor conservados.

Allí también ha sido posible realizar estudios fitosociológicos de la flora adjunta a los diferentes tipos de bosque. Como se sabe, corresponde a cada tipo de bosque una característica combinación de especies, cuyos componentes propios no aparecen en otros tipos de bosque o sólo lo hacen en porcentajes reducidos. Así, por ejemplo, encontramos como componentes importantes y característicos del bosque de quebracho: quebracho colorado *(Schinopsis quebracho-colorado)* (Schlecht, Barkley-Meyer), quebracho blanco (*Aspidosperma quebracho-blanco*), guayacán (*Caesalpinia melanocarpa*), sacha pera (*Acanthosyris falcata)*, sombra de toro *(Jodina rhombifolia*), palma (*Trithrinax campestris)*, chañar *(Geoffroea decorticans)*, brea *(Cecidium australe)*, quimilo (*Opuntia quimilo*) y otras especies altas de *Cactáceas*, a las cuales penetrando desde el bosque de algarrobo, se agregan las dos especies de algarrobo, algarrobo blanco (*Prosopis alba*) y algarrobo negro (*P. nigra*).



Un pacará gigante, relicto del primitivo y extenso bosque tipa-pacará. (Yerba Buena, Tucumán.)

Donde actualmente hallamos tan sólo una o pocas de estas esencias podemos decir con seguridad que también existían otras de la misma asociación, y que, conjuntamente con las plantas terrícolas —hierbas, gramas y musgos—, a veces ya desaparecidas, formaron el tipo de bosque de quebracho.

Mediante la asociación de tales especies determinadas se forma —podemos decir— un organismo de orden superior,

o sea una asociación de plantas, y en nuestro caso un tipo de bosque. Los componentes son interdependientes entre sí, en parte por influir el suelo en sentido determinado, en parte por complementarse mutuamente en la lucha por la existencia.

En forma similar poseen también los demás tipos de bosque sus especies características, las cuales nos instruyen sobre la original extensión de cada tipo, aunque el bosque cerrado haya desaparecido; pertenecen al:

Bosque de tala-mistol:
- Tala (*Celtis pubescens*)
- Mistol (*Zizyphus mistol*)
- Ceibo (*Erythrina crista-galli*)

Bosque de tipa-pacará:
- Tipa blanca (*Tipuana tipu*)
- Pacará (*Enterolobium contortisiliquum*)
- Cebil colorado (*Piptadenia macrocarpa*)
- Horco cebil (*P. excelsa*)

Selva de laurel:
- Laurel negro (*Phoebe porphyria*)
- Cedro (*Cedrela Lilloi*)
- Horco molle (*Blepharocalyx gigantea*)



Individuos nuevos de pacará, adventicios entre los cañaverales, indican el tipo primitivo de bosque de tipa-pacará. (Yerba Buena, Tucumán.)

Naturalmente, penetran algunas de estas especies, bajo ciertas circunstancias, también en otros tipos de bosque, pero ello ocurre rara vez, de manera que cada una de las esencias mencionadas puede ser considerada especie característica de su propio tipo de bosque.

En la práctica ello significa que de la existencia de relictos de una o varias especies en un paisaje cultural –siempre supuesto que conocemos las leyes de constitución de asociaciones naturales de plantas– podemos deducir las condiciones estacionales reinantes y el tipo de bosque anteriormente existente por naturaleza. Y esto es de suprema importancia para la práctica. En base de tales estudios sabemos también qué medidas silvícolas debemos tomar a fin de evitar mayores fracasos. Pues es seguro que todas las obras de reforestación que planifiquemos serán coronadas por el mayor éxito si se amoldan en lo posible a las condiciones naturales dadas; más aún si tratamos de restaurar el tipo de bosque original, dando preferencia a las especies económicamente más importantes.

El estudio de las arcillas

María E. Jiménez de Abeledo
(Buenos Aires - Argentina)

Las arcillas, constituyentes esenciales del suelo y de muchos sedimentos, resultan fundamentales en estudios o campos de actividad tan variados como la agricultura, la geología, la construcción de caminos y diques, la industria cerámica. La posibilidad de obtener aluminio metálico a partir de sus silicatos ha venido a agregar nuevo interés al conocimiento de los materiales arcillosos.

Resulta natural que el estudio de las arcillas haya despertado interés desde antiguo. Sin embargo, pese a la abundantísima información acumulada, poco se había adelantado hasta hace unos 20 años en su conocimiento. Recién a partir de 1930, y gracias a la aplicación de técnicas nuevas, se inició el rápido progreso que condujo al concepto actual sobre su constitución y propiedades.

Consideradas durante mucho tiempo como mezclas amorfas de óxidos e hidróxidos, todas las interpretaciones del comportamiento de las arcillas se basaban en estudios exclusivamente químicos. El examen con rayos X, aplicado por primera vez en 1923 ([18,37]), reveló que están constituídas por material cristalino. Este descubrimiento obligó a una revisión de los viejos conceptos y cambió la orientación de las investigaciones.

En 1930 se aplicaron los rayos X al estudio de los coloides del suelo ([22]) y L. Pauling ([36]) descifró la estructura cristalina de minerales relacionados con las arcillas. De allí en adelante las investigaciones se multiplicaron; por el empleo de los rayos X y de métodos petrográficos refinados se identificaron y caracterizaron los componentes esenciales, estableciéndose de este modo las bases que permitieron, en posteriores investigaciones, profundizar en el conocimiento de los materiales arcillosos.

Minerales de la arcilla

Las investigaciones realizadas a partir de 1930 establecieron la existencia de una familia de minerales a los que se llamó minerales de la arcilla (*clay minerals*). El análisis de gran número de materiales arcillosos ha demostrado que éstos están siempre integrados por pequeñas partículas cristalinas, frecuentemente coloidales, de uno o más miembros de esa familia.

Los minerales de la arcilla son silicatos hidratados de aluminio, en los que suele haber sustitución parcial, y en algún caso total, del aluminio por hierro o por magnesio. Se han reunido, de acuerdo a su estructura cristalina, en tres grupos principales: el de los *minerales caolínicos*, el de la *ilita*, el de la *montmorillonita;* con ellos se relacionan minerales como la *atapulgita* (cuadro 1) *.

Acompañando a los minerales fundamentales suele haber, en los materiales arcillosos, cantidades variables de otros

* En el Congreso Internacional de Ciencia del Suelo, reunido en Amsterdam en Julio-Agosto de 1950, durante una sesión especial destinada a discutir la nomenclatura de los minerales de la arcilla, se ha propuesto modificar algunas de estas denominaciones.

Cuadro 1. — *Minerales de la arcilla*

Grupo	Mineral	Composición química (a)	Estructura cristalina tipo
Minerales caolínicos	Caolinita	$Al_4 Si_4 O_{10}(OH)_8$	Caplinita
	Dickita *(b)*		
	Nacrita *(b)*		
	Haloisita (2 H_2O) *(c)*	$Al_4 Si_4 O_{10}(OH)_8 . 4 H_2O$	Haloisita (4 H_2O)
	Haloisita (4 H_2O) *(c)*	$Al_4 Si_4 O_{10}(OH)_8$	
Montmorillonita *(d)*	Pirofilita	$Al_4 Si_8 O_{20}(OH)_4$	Pirofilita
	Montmorillonita	$Al_4[Mg]Si_8 O_{20}(OH)_4 . n H_2O$	
	Beidelita	$Al_4(Si[Al]O_{20})(OH)_4 . n H_2O$	
	Nontronita	$Fe_4^{+3}(Si_8[Al]O_{20})(OH)_4 . n H_2O$	
	Saponita	$Mg_6 Si_8[Al]O_{20}(OH)_4 . n H_2O$	
	Hectorita	$Mg_6[Li] Si_8[Al]O_{20}(OH)_4 . n H_2O$	
Ilita *(e)*		$K_y . Al_4[Fe_4 . Mg_4 . Mg_6] (Si_{8-y} . Al_y)O_{20}(OH)_4$	Pirofilita
Atapulgita *(f)*	Atapulgita	$Mg_5 . Si_8 O_{20}(OH)_2 . 8H_2O$	Atapulgita

(*a*) Los símbolos entre corchetes indican elementos que sustituyen parcialmente a los representados por los símbolos que preceden a los corchetes.

(*b*) La dickita y la nacrita difieren de la caolinita sólo en el modo de superponerse las capas fundamentales de la estructura cristalina; los diagramas de rayos X son muy semejantes, pero diferenciables.

Pertenece al grupo también la anauxita, de aparición muy rara, con relación SiO_2/Al_2O_3 variable, y mayor que en la caolinita.

(*c*) Existen dos minerales haloisíticos que difieren en la proporción de agua. La haloisita que aparece en la naturaleza es por lo general una mezcla de las dos formas.

No hay uniformidad en la nomenclatura de estos minerales. Se ha adoptado aquí el criterio de Herr *et al* (referencia 28). Las expresiones ($4H_2O$) y ($2H_2O$) con que se designan, respectivamente, la forma más hidratada y la menos hidratada, corresponden al agua que aparece en las fórmulas químicas escritas en función de los óxidos: $Al_2O_3.2SiO_2.4H_2O$ y $Al_2O_3.2SiO_2.2H_2O$.

En el Congreso de Amsterdam, Julio-Agosto de 1950, se propuso designar a los minerales haloisíticos, y a sus derivados obtenidos por tratamiento químico, con el nombre general de haloisita acompañado de una palabra que aclare de qué forma se trata en cada caso.

(*d*) La montmorillonita puede considerarse derivada de la pirofilita por sustitución parcial del Al+++ por Mg++. Análogas sustituciones darían origen a los otros minerales del grupo. Las fórmulas escritas representan la fórmula tipo para cada mineral. Puede haber sustituciones adicionales.

(*e*) La palabra ilita es un término general y no el nombre específico de un mineral determinado. La composición química es variable; en la fórmula, y varía entre 1 y 1,5.

(*f*) En la atapulgita, el aluminio puede reemplazar al magnesio y al silicio en cierta proporción.

minerales como cuarzo, feldespato, óxidos de aluminio (gibbsita, diasporo), óxidos de hierro, y también materia orgánica, que determinan en parte las características del material.

Los caolines están constituídos fundamentalmente por caolinita; la montmorillonita es componente fundamental de bentonitas; la ilita es el constituyente principal de los esquistos. Pequeñas cantidades de ilita y montmorillonita acompañan a la caolinita en muchas arcillas cerámicas. La atapulgita es el componente fundamental de algunas tierras füller. La composición del suelo superficial depende del material que le dió origen y de las condiciones en que el suelo se formó [10, 12].

Estructura cristalina

La clasificación de los minerales de la arcilla en grupos se ha hecho teniendo en cuenta analogías de estructura, evidenciadas en los diagramas de rayos X. A cada grupo corresponde una estructura cristalina tipo (cuadro 1). Varios miembros de un grupo con estructura cristalina semejante pueden tener composición química distinta;

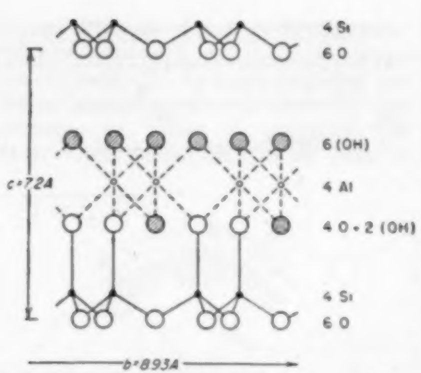


Fig. 1. — *Estructura cristalina de la caolinita. (Tomado de Differential thermal analysis of reference clay mineral specimens, referencia 28).*

miembros de grupos diferentes, con estructuras distintas, pueden tener composición química análoga. Las propiedades de los minerales justifican este criterio de clasificación y las aparentes discrepancias quedan explicadas por las actuales ideas sobre estructura cristalina de los minerales de la arcilla ([10, 20, 19, 28]).

Los investigadores que han estudiado estas estructuras se han basado en las conclusiones a que llegó Pauling ([36]), quien atribuyó a los minerales de la arcilla estructuras resultantes de la combinación de dos capas básicas: una de ellas, que corresponde a la estructura de la gibbsita, consta de una capa de alúmina en la que cada ión aluminio, en coordinación octaédrica, equidista de seis iones oxígeno o grupos oxhidrilo; la otra es una capa formada por grupos tetraédricos de composición SiO_4. En la capa gibbsítica, los iones aluminio quedan incluídos entre dos capas de oxígenos o grupos oxhidrilo, formando una red de composición $(OH)_8Al_4O_4$; el aluminio ocupa sólo ⅔ de las posiciones posibles en tal estructura. En la capa de silicio-oxígeno, cada silicio neutraliza tres de sus valencias con tres oxígenos; la cuarta valencia queda satisfecha con un ión de oxígeno de la capa gibbsítica (figs. 1, 4, 5); los grupos tetraédricos se repiten y ligan entre sí, formando una red continua exagonal, de composición Si_4O_{10}.

En todos los minerales de la arcilla, las unidades elementales de la red cristalina se forman por superposición de las dos capas mencionadas: los átomos de oxígeno compartidos por dos capas vecinas aseguran la firme unión entre ellas (figs. 1, 4, 5). El número de capas que integran la celda elemental, la orientación relativa de esas capas, el grado de regularidad en el apilamiento, determinan las características de cada estructura.

Desempeñan papel importante en este esquema las sustituciones de un elemento por otro dentro de la red cristalina. En algunas estructuras, las posiciones que corresponderían al Al^{+++} en coordinación octaédrica están frecuentemente ocupadas por hierro o por magnesio. Del mismo modo, parte de las posiciones correspondientes al Si^{++++} suelen estar ocupadas por Al^{+++}. Minerales diferentes se suponen derivados de una misma estructura tipo, efecto de estas sustituciones (cuadro I).

La posibilidad de que elementos diferentes entren en la red, sin alteración de la estructura, explica la distinta composición química de los miembros de un mismo grupo, que dan análogos diagramas de rayos X.

Estas frecuentes sustituciones son de mucha significación en la determinación de algunas propiedades, particularmente en el *trueque de bases*, característico de las arcillas. Si se supone que en una estructura eléctricamente balanceada se sustituye, por ejemplo, un Al^{+++} por un Mg^{++}, el equilibrio se destruye; aparecen cargas eléctricas negativas, de las cuales dependen ciertas propiedades del mineral resultante. Esas cargas eléctricas se compensan con cationes adsorbidos, ubicados entre las unidades estructurales. Tales son las *bases trocables*, frecuentemente Ca^{++} o Na^{+}, que pueden ser cambiadas este-

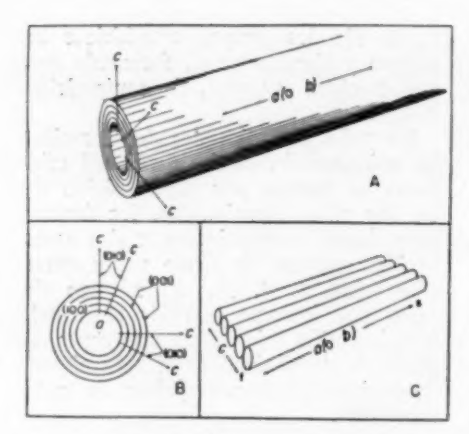


Fig. 2. — *Relación propuesta por Bates entre morfología y estructura en la haloisita* ($4H_2O$) *(Tomado de Morphology and structure of endellite and halloysite, referencia 3). A, Tubo en perspectiva. B, Sección transversal que muestra ejes y planos principales. C, carácter de la elongación óptica en un agregado orientado.*

Fig. 3. — *Estructuras de la caolinita y la haloisita* ($4H_2O$). *(Tomado de Morphology and structure of endellite and halloysite, ref. 3). A, Disposición de las capas en la caolinita. B, Disposición de las capas en la haloisita* ($4 H_2O$), *según Hendricks. C, Disposición de las capas en la haloisita* ($4H_2O$), *propuesta por Bates (referencia 3).*

quiométricamente por otros cationes. Las diferencias en capacidad de cambio de bases que exhiben los distintos minerales se explican así por los caracteres y la magnitud de los reemplazos dentro de la red.

En el grupo de los minerales caolínicos, cada unidad elemental está integrada por *una* capa de gibbsita y *una* de grupos SiO_4 (estructura 1/1). La *caolinita,* de fórmula $Al_4Si_4O_{10}.(OH)_8$ tiene la estructura representada en corte en la fig. 1. La nacrita y la dickita, de aparición poco frecuente, difieren de ella en el modo de superponerse las capas.

La estructura de los minerales haloisíticos, del mismo grupo, ha sido objeto de muchas investigaciones ([1, 20, 28, 30]). Últimamente Bates concluye que la forma más hidratada, haloisita ($_4H_2O$) está constituída por capas dobles curvadas, con agua interpuesta, las que forman las paredes de un tubo; para cualquier sección el eje cristalográfico *c* es perpendicular a un plano tangente al tubo (fig. 2 y 3).

En el grupo de los minerales caolínicos no se producen sustituciones en la red; no aparecen cargas electrostáticas en el exterior de las unidades estructurales (salvo en los bordes, donde las capas se interrumpen) y la capacidad de cambio de bases es baja. Las unidades adyacentes se mantienen unidas firmemente por la atracción entre los iones oxígeno de los grupos SiO_4 y los grupos oxhidrilo de la capa gibbsítica opuesta, perteneciente a la unidad vecina.

En el grupo de la montmorillonita, la estructura deriva de la representada en la figura 4, correspondiente a la pirofilita. Caracteriza a esta estructura la capa triple, formada por dos de grupos SiO_4 que incluyen a una de gibbsita, (estructura (2/1). En la montmorillonita, $Al_4[Mg]Si_8O_{20})(OH)_4.nH_2O$, el magnesio ocupa posiciones correspondientes al aluminio. Las cargas negativas que aparecen por efecto de esta sustitución son compensadas por cationes adsorbidos, frecuentemente calcio o sodio, que se sitúan entre

las unidades estructurales; la montmorillonita tiene alta capacidad de cambio de bases. El agua, en cantidad variable, se interpone también entre esas unidades; al variar el contenido en agua, varía la distancia entre ellas, y mo en la montmorillonita, suele haber reemplazo de silicio por aluminio.

El nombre de *ilita* corresponde al grupo más complejo, que es importante por su abundante distribución. Los minerales de este grupo están relacio-

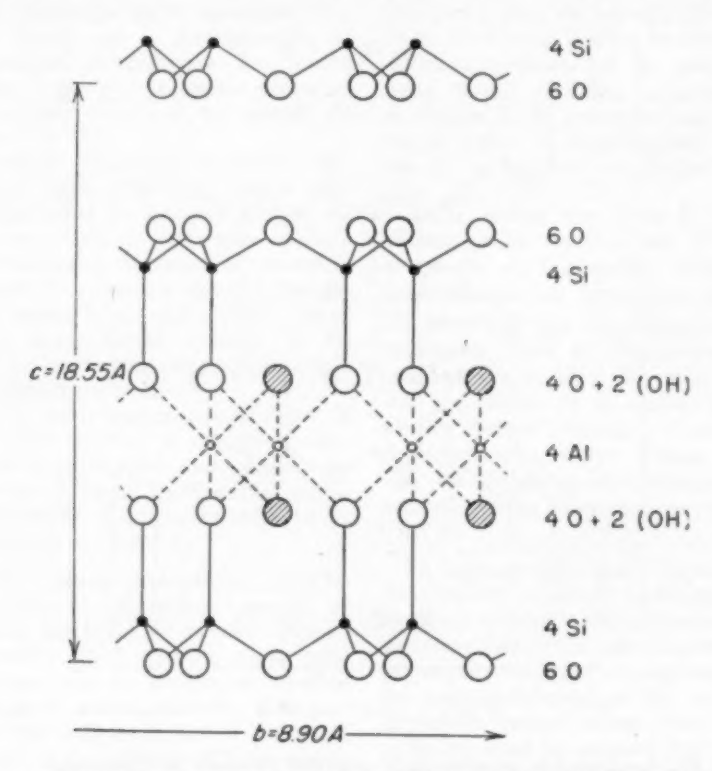


Fig. 4.—*Estructura cristalina de la pirofilita. (Tomado de Differential thermal analysis of reference clay mineral specimens, ref. 28).*

por lo tanto el espaciado *c* del mineral.

Los otros minerales del grupo de la montmorillonita pueden considerarse también como resultado de sustituciones en la estructura tipo. Así, la nontronita y la saponita resultarían, respectivamente, de una sustitución relativamente completa del aluminio por hierro o por magnesio. En ambas, conados con las micas, pero son más hidratados y tienen menor proporción de metales alcalinos. La estructura tipo resulta de una modificación en la red de la pirofilita (fig. 4). Alrededor de un 15 % del silicio es sustituído por aluminio, representado éste por Al_y en la fórmula asignada al grupo $K_y \cdot Al_4 [Fe_4 \cdot Mg_4 \cdot Mg_6](Si_{8-y} \cdot Al_y)O_{20}(OH)_4$, en donde *y* varía entre 1 y 1.5. Las cargas

negativas que aparecen como consecuencia de esta sustitución son neutralizadas por átomos de potasio, K_y, interpuesto entre las unidades estructurales. El ión de potasio está firmemente unido a las capas silíceas de dos unidades vecinas, indicado por los símbolos entre corchetes en la fórmula.

La atapulgita, de fórmula tipo $Mg_5Si_8O_{20}(OH)_2 \cdot 8H_2O$, tiene la estructura representada en la figura 5. La composición química puede apartarse de la

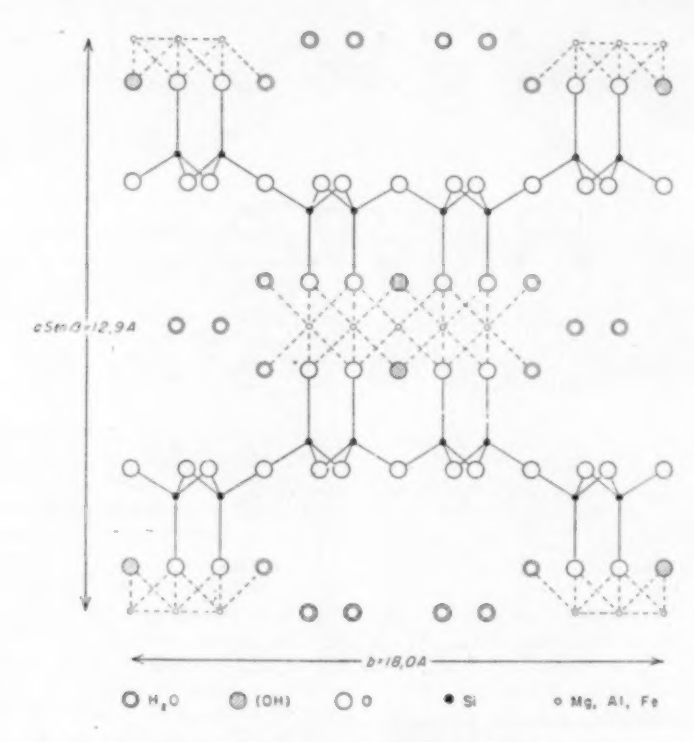


FIG. 5. — *Estructura cristalina de la atapulgita. (Tomado de Differential thermal analysis of reference clay mineral specimens, refer. 28).*

de tal modo que no es reemplazable por otros cationes, ni es posible la entrada de agua adsorbida. La ilita no modifica su espaciado *c*, y su capacidad de intercambio de bases es pequeña. Además de la mencionada sustitución del silicio, hay reemplazo variable del aluminio octaédrico por hierro o por magnesio, y parece que el magnesio puede ocupar algunas de las posiciones vacantes en la estructura de la gibbsita, lo que queda correspondiente a la fórmula, debido a reemplazo de Si^{++++} y Mg^{++} por Al^{+++}.

MÉTODOS DE ESTUDIO

Entre los datos que caracterizan una arcilla, la composición mineralógica es el más importante. Completan el conocimiento la determinación de distribución granulométrica, capacidad de in-

tercambio de bases, naturaleza de las bases trocables presentes, proporción de materia orgánica y sales solubles.

La pequeñez de las partículas que constituyen las arcillas, la frecuente presencia en éstas de más de un mineral, la semejanza entre minerales diferentes, hacen que la determinación de composición mineralógica no resulte sencilla, y que por lo común sea necesario recurrir a más de un método de análisis ([6, 21, 27]).

El análisis químico en particular, aunque muy valioso, no basta por sí sólo. La variabilidad de composición de algunos minerales, la semejanza química entre minerales distintos, la presencia de minerales accesorios en cuya composición entren SiO_2, Al_2O_3, MgO, hacen que la determinación química de los óxidos no baste para asegurar la especie mineralógica presente.

Para la investigación mineralógica de un material arcilloso se recurre al estudio con microscopio petrográfico, los diagramas de rayos X, el análisis térmico diferencial y la observación en el microscopio electrónico.

a) El *examen petrográfico*, concluyente para el diagnóstico cuando se examinan partículas de tamaño apreciable, resulta difícil cuando, como suele ser el caso con las arcillas, se estudian partículas de pocos micrones. Con partículas aún más pequeñas, la dificultad aumenta; se ha señalado ([40]) un efecto por el cual una mezcla puede aparecer como un constituyente único, con características ópticas que son un promedio de la de los constituyentes. La observación con el microscopio petrográfico es de gran valor para el examen de la muestra entera, en el que sirve de orientación y permite caracterizar los minerales accesorios y los fundamentales cuando las partículas no son muy pequeñas; es de igual modo fundamental en el examen de las partículas de mayor tamaño, separadas por fraccionamiento de una arcilla. Para el examen de las fracciones más finas se han ideado artificios de técnica, tales como el examen de preparados isoorientados ([9]): al dejar depositar una suspensión de arcilla, las partículas, que tienen hábito micáceo, se depositan superponiéndose y formando agregados de igual orientación con respecto a uno de los ejes cristalográficos; los efectos ópticos se suman, permitiendo medidas que no podrían hacerse sobre partículas aisladas. Pero el examen de las partículas muy pequeñas es difícil y, especialmente si hay más de un mineral, no siempre seguro.

b) El *análisis con rayos X* constituye una de las técnicas más valiosas en el estudio de las arcillas, tanto en la determinación de estructuras como en las investigaciones de composición mineralógica. Para el diagnóstico de la composición se usan diagramas obtenidos con polvo de la arcilla, según la técnica Debye-Scherrer; a veces, y con fines especiales, suelen tomarse diagramas de agregados isoorientados. Cada mineral da un diagrama característico (fig. 6).

La comparación con diagramas de referencia y el cálculo de los espaciados permiten revelar la especie mineralógica presente. Las líneas más características, de mayor valor para el diagnóstico, son las correspondientes a las reflexiones basales de primer orden (001) (líneas a, fig. 6). Para la caolinita y la haloisita ($2H_2O$) el espaciado correspondiente es de unos 7.2 Å; para la haloisita ($4H_2O$), es de 10.1 Å; a la montmorillonita corresponde un espaciado variable, que es frecuentemente vecino de 15 Å, pero que puede ir de 9.5 a 20 Å, según el contenido en agua del mineral; para la ilita dicho espaciado es de 10 Å y para la atapulgita de 10.2 Å. La comparación visual de los diagramas, que permite apreciar la distribución e intensidad relativa de las líneas, agrega mucha información. Así por ejemplo, la caolinita y la haloisita ($2H_2O$), que dan diagramas

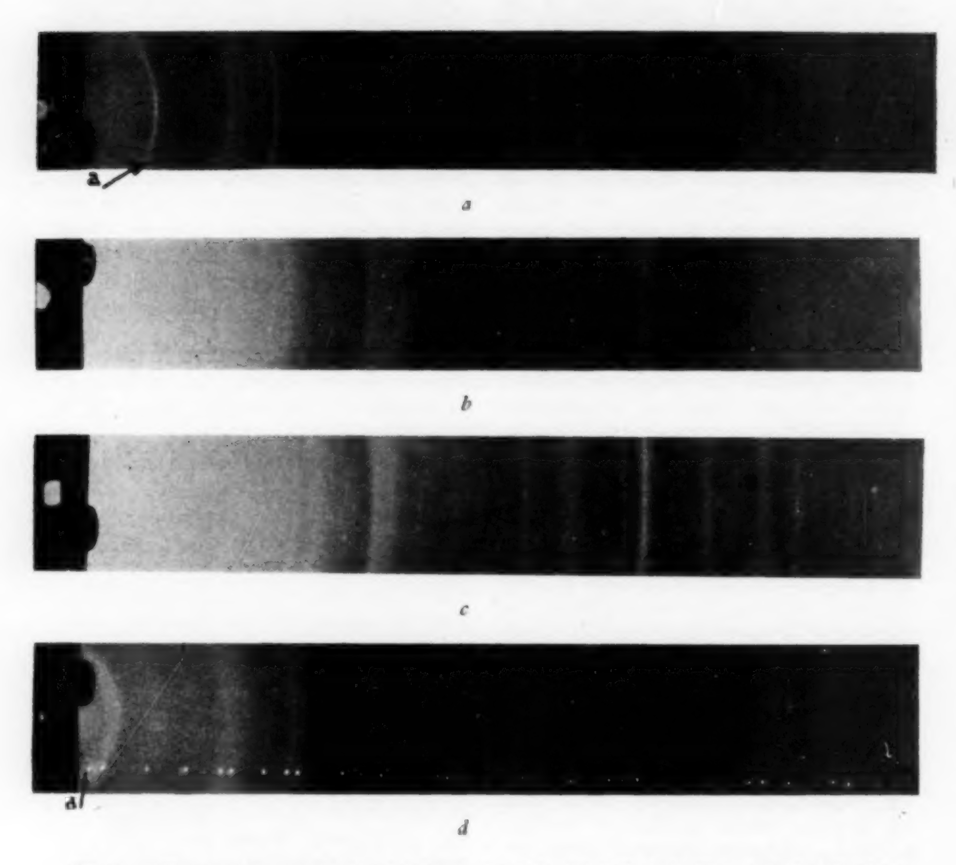


FIG. 6. — *Diagramas de rayos X de minerales de la arcilla. (E. Galloni, Instituto de Física, Facultad de C. E., F. y N., Buenos Aires; muestras facilitadas por R. E. Grim; Illinois Geological Survey.)*

muy semejantes, pueden diferenciarse porque en el diagrama de la última, las líneas son más difusas y asimétricas en la distribución de sus intensidades sobre el ecuador del diagrama ([7]).

Cuando hay más de un mineral, aparecen en el diagrama las líneas correspondientes a todos los minerales presentes, y de su examen puede deducirse, en términos generales, la composición de la mezcla. La semejanza entre las líneas principales de los diagramas de algunos minerales y la pobre cristalinidad de algunos ejemplares limitan la utilidad del método que en algunas mezclas revela sólo los componentes importantes.

Se han desarrollado ciertas técnicas tendientes a aumentar la sensibilidad de este método y a facilitar la caracterización de los minerales de las arcillas por sus diagramas de rayos X. Así, por ejemplo, los diagramas tomados sobre agregados isoorientados revelan orientaciones de preferencia ([8, 34]) y en algunos de ellos aparecen líneas que suelen faltar en los diagramas de polvo cristalino ([33]). Con el fin principal de revelar

la presencia de minerales del grupo de la montmorillonita, se hace uso de glicerina o etileno-glicol. La montmorillonita da, con alcoholes polivalentes, complejos en que el alcohol ocupa el lugar del agua de la montmorillonita hidratada; de modo análogo se comporta la haloisita. Estos complejos tienen espaciados *c* característicos; la glicerina-montmorillonita, por ejemplo, da una reflexión basal bien definida correspondiente a un espaciado de 17.7 Å; puede hacerse uso de la línea correspondiente para la caracterización de la montmorillonita en mezclas, y aún para su estimación cuantitativa aproximada([5, 30, 31]).

Sin embargo, a pesar de estos artificios, los componentes menores de una mezcla pueden pasar inadvertidos; influye en ello la presencia de minerales accesorios, en su mayor parte bien cristalizados.

c) El *análisis térmico diferencial*, inicialmente aplicado por Le Chatelier en 1887, ha sido perfeccionado y transformado en un método semicuantitativo ([14, 28, 29, 35, 40]). El método se funda en la determinación de las temperaturas a las que se producen reacciones endo o exotérmicas en un material que sufre transformaciones por calentamiento. La determinación se efectúa calentando simultáneamente, con continuidad y a velocidad de calentamiento constante, el material problema y una substancia térmicamente inerte. Toda transformación que produzca o absorba calor se traduce en una diferencia momentánea de temperatura entre el problema y el material de referencia, diferencia que es acusada por una termocupla diferencial. La marcha de la operación puede seguirse de distintas maneras; en los equipos modernos un aparato inscriptor dibuja una curva en que las transformaciones endo y exotérmicas aparecen como picos. La temperatura a que se produce cada transformación y el número de ellas son características, por lo que cada substancia en la que se producen transformaciones

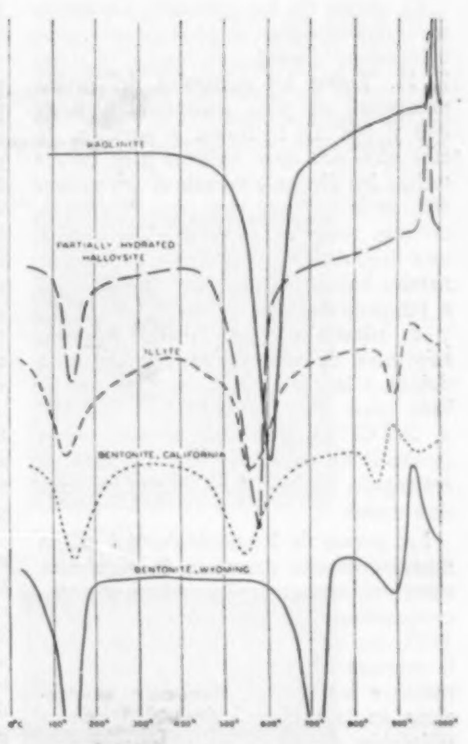


FIG. 7. — *Curvas térmicas de minerales típicos, y de arcillas. (Tomado de Differential thermal analysis of clays and shales, referencia 15). I, caolinita; II, haloisita; III, ilita; IV y V, bentonitas. La curva V es la de la montmorillonita; la curva IV corresponde a un mineral rico en hierro, seguramente una nontronita.*
Las curvas III, IV y V se han obtenido con resistencia menor en el circuito, para que puedan apreciarse los efectos térmicos, mucho menores en los minerales 2/1 que en los caolínicos.

por calentamiento, da una curva típica (fig. 7). En una mezcla, cada componente sufre independientemente transformaciones y en la curva aparecen los picos debidos a todos los constituyentes.

El análisis térmico diferencial ha sido extensivamente aplicado al estudio de las arcillas ([4, 14, 15, 40]), en las que permite caracterizar los minerales fundamentales, y revelar algunas impurezas.

El grupo de los minerales caolínicos se caracteriza por el pronunciado pico exotérmico alrededor de los 950° C (fig. 7, I). Todos los minerales del grupo presentan un pico endotérmico entre 600 y 700° C; la forma y posición de este pico son muy valiosas para caracterizar los distintos miembros del grupo. Así, en la caolinita este pico es simétrico con respecto a un eje vertical, y está ubicado en 600-610° C; en los minerales haloisíticos el pico está ubicado a temperatura algo menor, 590-610° C, y es asimétrico (fig. 7, II). Algunos minerales de este grupo dan un pico debido a la eliminación del agua adsorbida, pico que está ubicado entre 100 y 200°C. La haloisita ($4H_2O$) puede producir un pico muy pronunciado en esa región. La haloisita ($2H_2O$) produce uno menor.

Las curvas de los minerales del grupo montmorillonita presentan las siguientes características: un pico (o picos) correspondiente al agua adsorbida, a 100-150°; un pico endotérmico, que para la montmorillonita empieza aproximadamente a los 600° C, y alcanza un máximo en la vecindad de los 700°C; la ubicación de este pico varía según la naturaleza de las sustituciones dentro de la red; un tercer pico endotérmico alrededor de los 900°C y finalmente un pico exotérmico a mayor temperatura, cuya forma y ubicación varían con el mineral (fig. 7, IV y V).

La ilita da también tres picos endotérmicos: uno a temperatura baja, correspondiente al agua adsorbida; un segundo pico, a temperatura inferior que el de la montmorillonita, 600-610° C, y un tercero, a 900° C, seguido inmediatamente de un pico exotérmico (fig. 7, III).

d) El *microscopio electrónico* se utiliza en el estudio de los minerales de la arcilla ([2, 3, 24, 25]). Los grandes aumentos han permitido por vez primera observar la forma de las pequeñas partículas, la que había sido objeto de especulación. La información que se obtiene con el microscopio electrónico, siempre útil, es decisiva en algunos casos para la determinación de la composición de una arcilla. Así, por ejemplo, la caolinita y la haloisita tienen igual composición química y dan diagramas de rayos X análogos, si bien diferenciables; también son parecidas sus curvas térmicas. Pero la forma de las partículas es muy diferente, de modo que la observación en el microscopio electrónico permite una rápida y segura diferenciación: la caolinita se presenta en forma de placas exagonales o pseudoexagonales, según la perfección de la cristalinidad; la haloisita en forma de tubos característicos (fig. 8, a, b). Del mismo modo, las finas agujas de la atapulgita permiten su reconocimiento rápido en la observación o en las micrografías electrónicas (fig. 8, d).

Además de su aplicación al reconocimiento de minerales, el microscopio electrónico ha sido aprovechado para estudios más fundamentales sobre arcillas ([26, 32, 41]); las conclusiones de Bates sobre estructura de la haloisita ([3]) se basan en gran parte en observaciones de morfología hechas con el microscopio electrónico.

A las técnicas enumeradas habría que agregar la espectroscopía en el infrarrojo, que ha empezado a aplicarse al estudio de las arcillas.

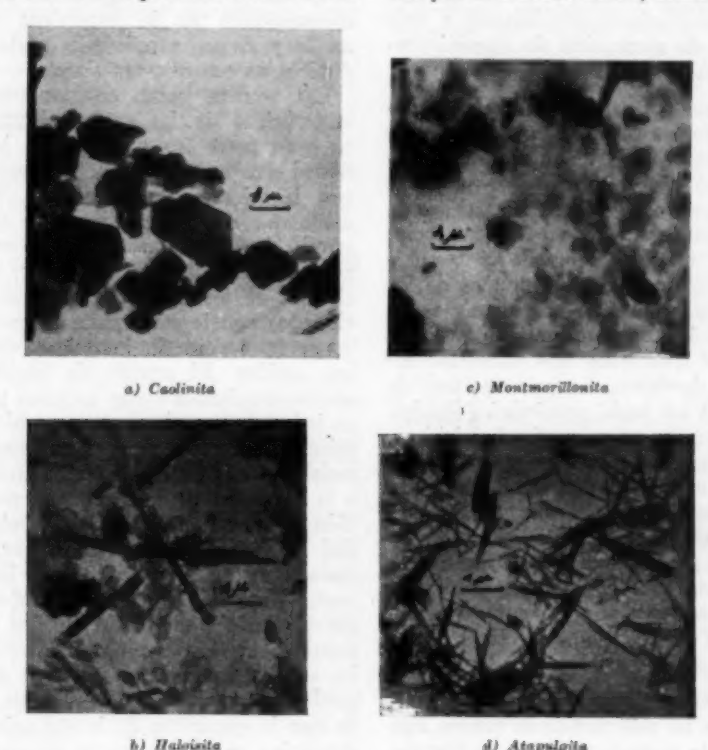
Importancia práctica del estudio de las arcillas

En muchos laboratorios europeos y americanos se estudia la composición mineralógica de suelos y sedimentos arcillosos. En universidades y laboratorios oficiales de Estados Unidos, por ejemplo, la confección de ficheros con la composición de las arcillas de la región o estado es tarea básica realizada a menudo paralelamente a otras investigaciones más brillantes sobre arcillas, tales como investigaciones de estructura o intentos de síntesis minerales.

El interés científico del conocimiento de los materiales naturales no puede ponerse en duda. Algunos ejemplos po-

nen en evidencia la importancia práctica que puede derivar de ese conocimiento.

Porque son abundantes y contienen considerable proporción de aluminio, las arcillas han despertado interés como fuente de aluminio metálico. Se han desarrollado dos procedimientos principales para la extracción de la alúmina: un proceso ácido, en que se emplea un ácido para la extracción selectiva de la alúmina, y un proceso alcalino, en que una mezcla previamente conglutinada de arcilla y cal, o arcilla, cal y soda, se extrae con agua o una solución alcalina. Ahora bien, los diferentes minerales de la arcilla difieren no sólo en su tenor de aluminio, sino también en la proporción extraíble de su alúmina. Pask y Davies [40], en un trabajo que forma parte de una investigación del B. of Mines de EE. UU. sobre el problema, estudian la relación entre naturaleza del mineral de la arcilla y porciento de alúmina extraíble por el método ácido; concluyen que sólo en el grupo de los minerales caolínicos, es la alúmina completamente extraíble. Grim, Machin y Bradley [16], estudiando la extracción de la alúmina por el método de la cal, encuentran también distintos rendimientos según la especie mineralógica; los rendimientos más elevados, calculados en porciento de la alúmina contenida, corresponden a las arcillas constituídas por caolinita, o caolinita y gibbsita. La existencia de yacimientos ricos en minerales caolínicos puros no es común; por lo general



a) Caolinita — b) Haloisita — c) Montmorillonita — d) Atapulgita

FIG. 8. — *Micrografías electrónicas de minerales de la arcilla. (Tomadas en colab. con H. Moneret de Villars, Dirección General de Fabricaciones Militares; Muestras de R. E. Grim.)*

hay pequeñas cantidades de miembros de otros grupos, lo que altera, no sólo la proporción de alúmina total, sino también el rendimiento de la extracción. La importancia de la composición mineralógica de las arcillas, y la conveniencia de su conocimiento previamente a toda tentativa de extracción de aluminio resultan evidentes.

La relación entre las propiedades mecánicas de los suelos y su composición se ha estudiado de dos maneras: a) determinando las propiedades de minerales arcillosos puros o en mezclas artificiales, b) analizando de modo completo suelos que han revelado propiedades mecánicas no comunes ([11]); en algunos de los suelos analizados las características son tales que han provocado hundimientos. Los casos estudiados han permitido señalar lo siguientes factores, capaces de conferir a un suelo propiedades inusitadas: contenido en minerales haloisíticos, contenido en minerales montmorilloníticos, alta capacidad de cambio de bases, sodio como base trocable importante, alto contenido en sales solubles, proporción elevada de partículas finas. Los factores de composición son pues, dignos de ser tenidos en cuenta en relación con ciertas construcciones, tales como diques o puentes.

La importancia de la composición mineralógica ha sido puesta de relieve con un ejemplo llamativo ([10]): en la Isla del Tesoro, en San Francisco, se construyó en estanque de agua dulce utilizando la arcilla local. Terminada la obra se comprobó que la filtración de agua era de tal magnitud que la obra resultaba económicamente inconveniente. Entre las soluciones propuestas se dió con una eficaz y barata: se llenó el estanque con agua salada; al cabo de unos días se repuso el agua dulce y se comprobó que la filtración había desaparecido. Sólo el conocimiento de la naturaleza de la arcilla y de sus propiedades pudo conducir a un remedio tan simple.

Las arcillas, como componentes característicos de los suelos, determinan en gran parte sus propiedades; la fertilidad está, en consecuencia, relacionada con la mineralogía de arcillas. Se ha dicho que casi no hay etapa en el desarrollo de un campo petrolífero en que no estén involucradas las arcillas, y que algunos de los difíciles problemas relacionados con la extracción del petróleo no se resolverán sin investigaciones sobre arcillas. El estudio de caolines y arcillas empleados como materias primas en la industria cerámica ha permitido explicar las características de algunos materiales; así, por ejemplo, se ha atribuído a la presencia de una pequeña proporción de montmorillonita la alta plasticidad de ciertos caolines; a su vez, esos conocimientos permiten variar las características de las pastas y mejorarlas entre ciertos límites. En fin, en todas aquellas actividades en que intervienen las arcillas, interesa en mayor o menor grado su composición mineralógica. Desde que la estructura de la red cristalina determina en gran parte las propiedades de los minerales de la arcilla, el comportamiento del suelo y de los materiales en que esos minerales predominan está relacionado con su naturaleza mineralógica.

Bibliografía

(1) Alexander, L. T., Faust, C. T., Hendricks, S. B., Insley, H., Mc. Murdie, H. F.: Relationships of the clay minerals halloysite and endellite. *Am. Mineral.*, 1943, *28*, 1.

(2) Bates, T. F., Hildebrand, F. A., Swineford, A.: Electron microscopy of the kaolin minerals. *Am. Mineral.*, 1949, *34*, 274.

(3) Bates, T. F., Hildebrand, F. A., Swineford, A.: Morphology and structure of endellite and halloysite. *Am. Mineral.*, 1950, *35*, 463.

(4) Barzaghi, L., Nogami, J. S.: Analise termica diferencial de alguns materiais argilosos nacionais. *Mineraçao e Metalurgia*, 1949, N° 80, 1.

(5) Bradley, W. F.: Diagnostic criteria for clay minerals. *Am. Mineral.*, 1946, *30*, 704.

([6]) Bray, R. H., Grim, R. E., Kerr, P. F.: Application of clay mineral technique to Illinois clay and shale. *Bull. Geol. Soc. Amer.*, 1935, *46*, 1909.

([7]) Brindley, G., Robinson, K.: Randomness in the structure of kaolinite clay minerals. *Trans. Faraday Soc.*, 1946, *42* B, 198.

([8]) Clark, G. L., Grim, R. E., Bradley, W. F.: Identification of minerals in clays by X-ray diffraction. *Z. Krist.*, 1937, *96*, 322.

([9]) Grim, R. E.: The petrographic study of clay minerals. A laboratory note. *J. Sed. Petrol.*, 1934, *4*, 45.

([10]) Grim, R. E.: Modern concepts of clay materials. *J. Geol.*, 1942, *50*, 225.

([11]) Grim, R. E. *Application of minerology to soil mechanics.* Illinois State Geological Survey, Report of Investigations Nº 146, 1950.

([12]) Grim, R. E., Bray, R. H.: The mineral composition of various ceramic clays. *J. Am. Ceram. Soc.*, 1936, *19*, 307.

([13]) Grim, R. E., Bray, R. H., Bradley, W. F.: The mica in argillaceous sediments. *Am. Mineral.*, 1937, *22*, 813.

([14]) Grim, R. E., Rowland, R. A.: Differential thermal analysis of clay minerals and other hydrous materials. *Am. Mineral.*, 1942, *27*, 756. 801.

([15]) Grim, R. E., Rowland, R. A.: Differential thermal analysis of clays and shales. A control and prospecting method. *J. Am. Ceram. Soc.*, 1944, *27*, 65.

([16]) Grim, R. E., Machin, J. S., Bradley, W. F.: Amenability of various types of clay minerals to alumina extraction by the lime sinter and the lime-soda sinter process. Ill. *State Geol. Survey Bull.*, 1945, *69*, 9.

([17]) Gruver, R. M.: Precision method of thermal analysis. *J. Am. Ceram. Soc.*, 1948, *31*, 323.

([18]) Hadding, A.: *Z. Krist.*, 1923, *58*, 108. (Citado en 19).

([19]) Hauser, E. A., Le Beau, D. S.: Colloid chemistry of clay minerals and clay films; en Jerome Alexander. *Colloid Chemistry*, Vol. VI, 1946, pág. 191.

([20]) Hendricks, S. B.: Lattice structure of clay minerals and some properties of clays. *J. Geol.*, 1942, *50*, 276.

([21]) Hendricks, S. B., Alexander, L. T.: Minerals present in soil colloids. Description and methods of identification. *Soil Sci.*, 1939, *48*, 257.

([22]) Hendricks, S. B., Fry, W. H.: Results of X-ray and microscopical examination of soil colloids. *Soil Sci.*, 1930, *29*, 457.

([23]) Humbert, R. P.: Electron micrographs of clay minerals. *Soil Sci. Soc. Am., Proc.*, 1941, *6*, 146.

([24]) Humbert, R. P., Shaw, B.: Studies of clay particles with the electron microscope. *Soil Sci.*, 1941, *52*, 481.

([25]) Humbert, R. P.: Particle shape and the behaviour of clay as revealed by the electron microscope. *Bull. Am. Ceram. Soc.*, 1942, *21*, 260.

([26]) Kelley, O. J., Shaw, B.: Studies of clay particles with the electron microscope. III. Hydrodinamic considerations in relation to shape of particles. *Soil Sci. Am., Proc.*, 1942, *7*, 58.

([27]) Kelley, W., Page, J. B.: Criteria for the identification of the constituents of soil colloids. *Soil. Sci. Soc. Am., Proc.*, 1942, *7*, 175.

([28]) Kerr, Paul F., Hamilton, P. K.: *Differential thermal analysis of referencee clay specimens.* American Petroleum Institute Project 49, Preliminary report Nº 3, Columbia University, New York, 1950.

([29]) Kerr, P. F., Kulp, J. L.: Multiple differential thermal analysis. *Am. Mineral.*, 1948, *33*, 387.

([30]) McEwan, D. M. C.: Identification and estimation of the montmorillonite group of minerals, with special reference to soil clays. *J. Soc. Chem. Ind.*, 1946, *65*, 298.

([31]) Mc. Ewan, D. M. C.: Halloysite organic complexes. *Nature*, 1946, *157*, 159.

([32]) Marshall, C. E.: Studies in the degree of dispersion of clays. IV. The shape of clay particles, *J. Phys. Chem.*, 1941, *45*, 81.

([33]) Michaud, R.: Sur l'absence de la raie des grands espacements dans les diagrammes des rayons X des fractions argilleuses des sols. *C. R.*, 1945, *220*, 53.

([34]) Nagelschmidt, G.: Identification of clay minerals by means of X-ray diffraction diagrams. *J. Sci. Instruments*, 1941, *18*, 100; C. *A. 35*, 6215.

([35]) Norton, F. H.: Critical study of the differential thermal method for the identification of the clay minerals. *J. Am. Ceram. Soc.*, 1939, *22*, 54.

([36]) Pauling, L.: The structure of micas and related minerals. *Proc. Nat. Acad. Sci.*, 1930, *16*, 123.

([37]) Rinne, F.: *Z. Krist.*, 1924, *60*, 55. (Citado en 19).

([38]) Ross, C. S., Kerr, P. F.: *The kaolin minerals.* U. S. Geol. Survey. Prof. Paper, 165-G, 151, 1931.

([39]) Ross, C. S., Kerr, P. F.: *Halloysite and allophane.* U. S. Geol. Survey Prof. Paper, 185-G, 135, 1934.

([40]) Speil, S., Berkelhamer, L. H., Pask, J., Davies, B.: *Differential thermal analysis.* U. S. Bureau of Mines, Technical Paper Nº 664, 1945.

([41]) Tschapek, M., Rondini, M. A. S. de: Cambio en la forma de los cristales de atapulgita por acción de la temperatura. *Ciencia e Investigación*, 1951, *7*, 44.

BIBLIOGRAFÍA CIENTÍFICA

"Ciencias del hombre" en Santiago del Estero

BURLA, CREDO, CULPA EN LA CREACIÓN ANÓNIMA. SOCIOLOGÍA, ETNOLOGÍA Y PSICOLOGÍA EN EL FOLKLORE, *por B. Canal-Feijóo. Págs. 262 + 9 apuntes a lápiz + 10 figs. + 8 reproducciones de tejidos en colores. Buenos Aires, Editorial Nova (Biblioteca Americanista), 1951.*

Bernardo Canal-Feijóo, escritor galano, dueño de un estilo acaso excesivamente intrincado y barroco para el gusto de algunos catadores, pero dotado de una fuerza de expresión y de una fluencia idiomática rica y continuada, nos da en este nuevo libro una recopilación y puesta al día de numerosas publicaciones anteriores suyas, que van desde el *Ensayo sobre la expresión popular artística en Santiago* (que es de 1937) hasta *La expresión popular dramática* (editado en 1943). No es, pues, un libro nuevo en el sentido total del término, aunque el autor haya "clarificado y mejorado considerablemente el material original en el traspaso", como él mismo nos expresa en una breve introducción a sus "referencias bibliográficas".

Pero esta ausencia de una absoluta ineditez no quita valor ni agrado a la obra que ahora nos presenta. Muchas de las monografías que la integran estaban agotadas para desconsuelo de los lectores que Canal-Feijóo seduce con la alada musicalidad de su pulida prosa y que ahora tendrán en este amplio volumen la oportunidad de reunirlas de la mejor manera. Además esta reedición es buena prueba de la vitalidad de tales páginas y, en opinión de su autor, de la bondad de sus interpretaciones folklóricas, sociológicas y etnográficas, en las que persiste por no haber encontrado, según agrega, "en los estudios realizados posteriormente, motivo bastante para modificar los enfoques y conclusiones allí sostenidos" (p. 257).

Canal-Feijóo anota, con verdad, el predominio de las expresiones líricas dentro del folklore sobre las plásticas, industriales, lúdicas o religiosas. Esta exigüidad del segundo grupo le tienta a ocuparse de ellas con mayor preferencia. Frente a la avalancha de los "cancioneros" (en los que ha desarrollado tan memorable actividad Carrizo), parece necesario recordar que la producción poética del pueblo, que su necesidad espiritual de crear belleza, encuentra también otras vías de expresión.

Además, de los dos elementos fundamentales que integran a nuestra masa poblativa (el americano y el español, el conquistador y el vencido), numérica, social y culturalmente tan disímiles, nuestro autor encuentra que el primero ha sido sistemáticamente olvidado y pospuesto. Más aún, prácticamente desconocido. Lo cual crearía una distorsión en el enfoque que no puede menos de estropear la visión del panorama folklórico integral. Su libro tiende a corregir en lo posible el enfoque con el aporte de los elementos más primitivos de un folklore que se apoya especialmente en lo aborigen.

Para ello la etnografía y hasta la arqueología serán convocadas en su auxilio. Proveniente de una provincia argentina que idiomáticamente nos revela ser un curioso islote quíchua superviviente hasta nuestros días (aunque posiblemente resultante de una tardía implantación de tiempos de la Conquista), que etnográficamente muestra aún la huella de una mestización indígena fácilmente perceptible y que guarda en el subsuelo de sus tierras otrora no estériles el tesoro de una facie arqueológica sumamente importante entre las tan ricas que integran el noroeste argentino, Canal-Feijóo no podría haber dado al olvido todo ese *substractum* indígena que gravita sobre el folklore de Santiago del Estero.

Ahora, en cuanto se refiere a los métodos de recolección, el autor no ha querido encerrarse en "este venerando gerontismo" que exige ir, siempre, en busca del testimonio de los más viejos. Él, en cambio, que ha visto "en vivo" el fenómeno folklórico, ha preferido recoger su información en hombres de entre 30 a 40 años, elegidos entre los más "auténticos", es decir los más sensibles al género folklórico y los más lúcidos en la captación de los rasgos característicos (p. 11). En muchos casos los documentos folklóricos que en este volumen se ofrecen no han sido tomados de libros —en transcripciones más o menos directas— sino del pueblo, en forma directa o (en el caso de existir ya transcripciones literarias valiosas) no sin haberlas sometido a un prolijo cotejo. De esta manera los informantes jóvenes o en la iniciación apenas de su madurez, podían agregar al dato automático tradicional el aporte del presente vivo fluyente de sus yo personales.

El examen de los 16 "casos de Juan", que Canal-Feijóo recoge de diversos informantes (cuyos nombres nos da en cada oportunidad (p. 61-134), parece indicar un cierto alto nivel general en la mente y en la capacidad de creación literaria de aquéllos. Sobre el molde del relato tradicional han trazado narraciones vigorosas, en las que la malicia y la ingenuidad criollas —anverso y reverso de un carácter— pintan una sociedad y un estado de alma colectivos. En algunas oportunidades el informante ha llegado hasta embellecer el relato (y

hasta a jactarse de ello con plena conciencia de su aporte en la formación de la leyenda o de la narración), sugiriendo una variante inesperada que se ha hecho luego carne en el pueblo, o —por lo menos— ha incorporado a su versión una variante de muy reciente cuño, elaborada por algún coterráneo (p. 131 y nota 1).

La literatura misma de todas estas narraciones de "los casos de Juan" (Juan es el Zorro, paradigma popular de la picardía criolla, como anotó de pasada Ricardo Rojas y confirma Canal-Feijóo con estos textos), no sólo está vertida a través del molde y del lenguaje de tales informantes, que nuestro propio autor reconoce tratarse, en algunos casos al menos, de "narradores ingeniosos, que saben destacar la intención de los detalles, y conferir a algunos "casos" un sabor de gracia y malicia muy peculiares, con intención de crítica social evidente, alguna vez" (p. 39), sino que, un par de páginas más adelante admite haber intentado aquí, por vez primera, "una ordenación dramática, lógica y psicológica" de estos "casos" o situaciones, tomando "dentro del innumerable repertorio" de los mismos los que eran susceptibles de dicha ordenación, dando forma dialogada a tales transcripciones en vez de su original manera narrativa, porque conviene mejor al verdadero carácter de la fábula popular. No es nuestro propósito discutir el aserto. Pero ¿no es posible, al menos, que todos estos manipuleos —selección de la personalidad de los informantes, selección de los "casos", transformación de las formas literarias—, vayan modificando cada vez más esencialmente al relato hasta quitarle toda su autenticidad de documento folklórico, vale decir anónimo?...

Por todo ello preferimos a los "casos" el análisis y desarrollo de las fiestas sacramentales, a la manera de la de Sumamao, en Santiago, a las orillas del antes caudaloso río Dulce. El paisaje, los personajes, el escenario y finalmente la fiesta misma son copiosa y formalmente descritos, con ese conocimiento interior profundo que procede de una antigua compenetración (p. 137-152). Nueve apuntes, bellamente expresivos, subrayan la importancia de este estudio con su aporte estético lleno de movimiento. Luego viene el examen de la importancia histórica de la fiesta mestiza, con sus elementos paganos y cristianos de disímil resonancia; sus "indios" y sus "alféreces" de colonial recuerdo; su sentido esotérico de rito fecundante de la vegetación; su veneración aparente y fetichista de un San Esteban, pequeño santo de bulto de alguna estanzuela suficientemente alejada como para agregar a sus hipotéticos poderes el prestigio de su lejanía; su colorido y teatralidad, que le dan simultáneamente el carácter primitivo y alucinante de auto sacramental y de espectáculo vivo (p. 152-164). De paso señalemos, aunque nuestro autor no nos lo diga, que esta complicada ceremonia tiene muchos puntos de contacto con la fiesta patronal religioso-ecuestre que se celebra en Molinos, Valles Calchaquíes, provincia de Catamarca, dedicada a la Virgen de la Candelaria y que otro distinguido folklorista argentino, Raúl Augusto Cortazar, nos ha contado, con lujo de detalles, en estilo vibrante (*Relaciones de la Soc. Argent. de Antrop.*, 4, 277-286).

El volumen de Canal-Feijóo se complementa con un estudio sobre la leyenda de Kakuy, de larga difusión en la literatura folklórica argentina, tema dramático que desde los tiempos clásicos de Ambrosetti, Quiroga y Lafone-Quevedo viene tentando a nuestros costumbristas y cultores del folklore. Canal-Feijóo —inspirándose en Freud y su escuela— la aproxima a la leyenda de Iaci. Y ya que citamos a Freud y sus doctrinas digamos que ellas fundamentan algunas de las interpretaciones del libro que nos ocupa, aunque su autor disienta a veces con el maestro del psicoanálisis. Así, en el presente caso, Canal-Feijóo, a través de Freud, vincula las recordadas leyendas con el *tabú* del incesto e intenta la explicación de las mismas por esa vía considerando que es la que mejor conviene a una interpretación seria (p. 184 y nota a la p. 192). Sin embargo, disiente con ella para algunas interpretaciones secundarias (p. 200, nota 1).

Finalmente, el tomo se cierra con minuciosas referencias a cuatro leyendas: la de la "viuda", la de la "umita", y la del "carballito", y la más vaga, de carácter acaso iniciático, que Canal-Feijóo describe puntualmente bajo el nombre de la "telesita". Y con rápidas apuntaciones a dos posibles residuos iniciáticos —"el alma mula", "de alma mula a condenado"— finalizan las páginas del libro que motiva estas líneas con una breve "perspectiva general" que termina con una queja por la falta de estudios etnográficos completos, que imposibilita la referencia específica a costumbres, modalidades y hechos concretos de la vida indígena y, como dice nuestro autor, "impone la necesidad, bastante paradójica tratándose de especies folklóricas, esto es, eminentemente localizadas, de tener que acudir en demandas interpretativas a la razón analógica" (p. 256).

Imposible resumir el contenido total de un libro tan rico en lo folklórico, tan pleno de sugerencias y atisbos, en el que la burla, las culpas y creencias, las responsabilidades y los designios de la creación colectiva y anónima del pueblo son examinados con agudeza y cariño, a la luz de disciplinas vitales para una recta interpretación del folklore. Si Freud proporciona a veces las interpretaciones, Frazer sugiere el método y aporte de los hechos similares en que ellas se apoyan y Levy-Bruhl proporciona algunos enfoques respecto del espíritu indígena. Son los autores acaso más sostenidamente citados por Canal-Feijóo. Mucho podría decirse sobre tal preferencia. Quien haya seguido nuestros escritos de los últimos años estará en condiciones de valorarlas por su cuenta, a la luz de esas páginas, sin necesidad de que nos extendamos aquí en consideraciones prolijas para las cuales carecemos, en la oportunidad, del espacio indispensable.

Agreguemos, como expresión final, que no será fácil para el lector común advertir hasta

dónde llegan, en el espíritu del autor, las vinculaciones entre las piezas arqueológicas de la cultura chaco-santiagueña o los modernos tejidos populares de Santiago —de los que trae algunas hermosas reproducciones en colores— con elementos del folklore que analiza. Si se trata de meras *aproximaciones* de representaciones antropomorfas y geomorfas con seres humanos o animales *similares* a aquéllos de que tratan sus relatos, tales acercamientos son posibles pero no requieren su introducción en el libro. Si suponemos una *identidad* entre los temas de la arqueología y del folklore, entre las leyendas y los temas plásticos, el asunto entra en el terreno proceloso de lo conjetural, de la "razón analógica" a que antes él hizo referencia. Convendría que el autor, tan fácil de palabra, no las escatimara, en alguna ocasión próxima, para fijar de modo más preciso su opinión en punto tan delicado... — FERNANDO MÁRQUEZ MIRANDA.

La energía hidroeléctrica en Francia

HYDRAULIQUE ET ELECTRICITE FRANÇAISES, *editado por el Sindicato de Estudios para el Extremo Oriente, con el concurso de La Electricidad de Francia, del Sindicato de la Construcción Eléctrica y de la Cámara Sindical de Empresas Francesas en el Extranjero. Págs. 413 + LIX, ilustrado. Grenoble, La Houille Blanche, 1951.*

Se encontró Francia, después de la guerra, ante el problema de proveer de una mayor cantidad de energía eléctrica a sus industrias, lo que significaba no sólo reconstruir y reequipar gran cantidad de usinas térmicas y centrales hidroeléctricas afectadas por la contienda, sino también planear y construir nuevas unidades que pudieran satisfacer en un término perentorio la demanda siempre creciente de la rehabilitación nacional. A esta tarea inmensa se refiere "*Hidraulique et electricité Françaises*", libro editado por el Sindicato de Estudios para el Extremo Oriente, con el concurso de instituciones como La Electricidad de Francia, del Sindicato de la Construción Eléctrica y la Cámara Sindical de Empresas Francesas en el Extranjero, con el fin de divulgar, en aquel país y en el exterior, la obra que ha llevado a cabo y los planes que ha puesto en marcha el espíritu realizador de los técnicos franceses.

Asombra pensar que, partiendo de una situación poco menos que caótica, se haya podido en tan pocos años realizar el notable esfuerzo de llevar la producción de energía eléctrica, que de 21 100 millones de Kw/h en 1938 había llegado a 19 100 millones, al final de la guerra, a unos 30 000 millones ya en 1949, habiéndose previsto un máximo de 40 000 millones para 1951.

Colaboran en el libro, que trae extensos capítulos sobre hidráulica, Usinas térmicas, Transporte e intercomunicación, Los estudios, Las realizaciones, El material, destacados técnicos e investigadores franceses que reseñan en cada caso las investigaciones emprendidas, los adelantos logrados, las nuevas instalaciones montadas, con una profusión de ilustraciones que llamarán sin duda la atención del especialista y que cautivan desde ya al profano.

Si resulta interesante observar el aprovechamiento por innumerables usinas de la energía de las aguas del alto y el bajo Ródano, desde Suiza a Valence y de Valence al mar, por ejemplo, o la magnitud de las obras de tal o cual presa, de esta o aquella turbina o alternador gigantescos, lo es aún más enterarse, a través de artículos como los de P. Danel, sobre "La investigación hidráulica", "La técnica de hidráulica agrícola", de la investigación llevada a cabo en modelos a pequeña escala de estuarios, suelos, vertederos, en los que se estudia minuciosamente el comportamiento de las aguas y de los materiales que han de encauzarlas, los fenómenos de vibración y oscilación de las compuertas, la propagación de corrientes de fango o la estabilidad de un perfil de rompiente sometido a una marejada de tempestad.

Breves páginas reseñan, al final, los laboratorios con que cuenta la industria francesa para tales estudios. Se describe someramente el Laboratorio Central de las Industrias Eléctricas en Fontenay, cerca de París, cuya actividad cubre todos los dominios de la electricidad, con modernas salas de ensayo de materiales, climas y temperaturas, mencionándose también las instalaciones de otros laboratorios privados.

Muy bien impreso, con leyendas en castellano en todas las ilustraciones, el libro es prueba terminante de la capacidad de iniciativa y del entusiasmo del ingeniero francés. — A. J. C.

El conocimiento y su alcance

DIE ERKENTNIS UND IHRE LEISTUNG. DIE METHODE DER NATURWISSENSHAFTEN., *por B. Juhos. Págs. VI + 262. Viena, Springer-Verlag, 1950.*

Este libro, de carácter epistemológico, de un nuevo profesor de filosofía de la Universidad de Viena, tiene una amplia significación. Discípulo y continuador del Círculo de Viena, el autor se distingue por su lenguaje claro y preciso y por su análisis profundo de una cantidad de problemas fundamentales de la moderna metodología de las ciencias.

El autor se ha propuesto demostrar que las ciencias proceden por etapas y, en consecuencia, las frases en que las ciencias exponen sus teorías forman una jerarquía de proposiciones siempre más exactas.

Es de importancia, pues, investigar el carácter lógico-epistemológico de las formas de los diversos juicios científicos. Una cantidad de problemas filosóficos desaparecen simplemente cuando nos damos cuenta del carácter del edificio científico en todos sus detalles, y cuando no confundimos, como sucede generalmente, los diversos lenguajes de las diferentes etapas de investigación.

Muy importante es, desde ya, separar bien las frases analíticas en las ciencias (definiciones, convenciones, etc.) de las frases empíricas propias. De estas últimas el autor separa las frases no-hipotéticas (constataciones) de las frases empíricas-hipotéticas. Sólo estas últimas pueden ser verídicas o falsas, mientras que las primeras, según el autor, no pueden contener errores, siempre que se presuponga que el que emplea un idioma conozca sus reglas. El autor defiende bien esta posición contra los que él llama los "hipotetistas", que son los neo-positivistas Carnap Neurath y otros, y también contra los pragmatistas norteamericanos que defienden el carácter hipotético de cada enunciación.

En cuanto al sentido de una frase no-hipotética, el autor mantiene que sólo las condiciones de su verdad nos indican su sentido, mientras que el sentido de las frases hipotéticas está determinado por el método de su verificación, como ya aseguraba el antiguo "Círculo de Viena".

De las diversas comprobaciones o frases primarias se forman las primeras funciones fraseológicas o frases singulares que determinan pronósticos de la etapa cero. La frase singular presupone la existencia de la causalidad de la primera etapa.

Una de las ideas más fecundas y tal vez más felices del libro es su diferenciación de dos etapas de causalidad que aclaran muchos problemas de la metodología actual de las ciencias. Leyes naturales de la primera etapa son las generalizaciones en base a algunos casos concretos observados, lo que generalmente se llama "inducción" pura. Esta causalidad sólo dice que existen ciertas regularidades en la naturaleza que registramos. Por ejemplo, toda nuestra técnica y también casi toda la medicina usan esta clase de leyes que nos conducen a pronósticos de la primera etapa. Las leyes de la seguda etapa, por el contrario, nos permiten hacer pronósticos para casos empíricos que no han sido empleados en la elaboración de las leyes naturales (son, en otras palabras, en primer lugar, las leyes universales de la física). Ellas permiten pronósticos de segunda etapa.

Además, hay que darse cuenta de que en las ciencias (especialmente en física, nuestra ciencia modelo) diferenciamos dos formas de interpretación científica: la forma "explícita" y la forma "implícita"; esto es: las coordenadas pueden entrar en una función matemática que describe un estado empírico como constantes (explícito) o sólo como variables (implícito). Una función matemática es generalmente una relación de dependencia de variables, pero contiene muchas veces también constantes en base de simples comprobaciones o de causalidad de primera etapa. Por eso tenemos en la física, en la mayoría de los casos, una mezcla de causalidad de primera y segunda etapas, mientras que en muchas ciencias menos exactas sólo tenemos la de primera etapa. El ideal del físico teórico, sin embargo, es expresar todas las dependencias sólo mediante el lenguaje implícito (variables). Este ideal casi nunca se alcanza.

Muy interesante resulta en este sentido un análisis epistemológico muy fino de las dos constantes físicas más famosas y más importantes de la física de hoy: "c" y "h". Es sabido que precisamos para la investigación señales y rayos de luz y que la luz representa la velocidad máxima de la naturaleza y es siempre igual a "c" (más o menos 300 000 km p/s). Esta constante significa el límite superior de las velocidades; velocidades más rápidas son irreales. En la física clásica la posición de las masas ha sido siempre muy problemática, pues sólo pudo ser determinada mediante descripciones explícitas. La relatividad general, por el contrario, trata de expresar "la masa" por las cualidades especiales del espacio-tiempo. Masa igual a curvatura del espacio. El tensor de la curvatura del espacio es en ella diferente de cero y la línea geodética es curva. De este modo el factor masa puede ser descrito mediante leyes de segunda etapa.

Mucho más crítica es la posición de la constante "h" de Planck, que protocola la inestabilidad de la energía de los rayos. Aquí "h", que tiene el carácter de una "acción", significa la cuantificación de todos los fenómenos radiantes. No ha sido posible reemplazar esta constante mediante una función de carácter implícito, pero Heisenberg encontró posible dar una interpretación explícita de la constante "h" mediante su relación de indeterminación. Así "h" expresa, en forma explícita, una relación entre tiempo-espacio y masa. La constante "h" significa el límite de exactitud de estados combinados de magnitud (*"kombinierte Zustandsgrössen"*). Esta constante forma, según Heisenberg, el límite de la descripción implícita con coordenadas del medio extensivo (espacio-tiempo). El determinismo severo encuentra aquí su límite.

Las dos constantes físicas fundamentales de hoy "c" y "h", significan los límites de la investigación de espacios máximos y mínimos que la experiencia humana puede alcanzar. Así, "c" determina el límite superior de la posibilidad de medir y "h" el límite inferior. En el empleo de "c" se conserva la causalidad estricta de la segunda etapa, mientras que "h" ha sido elaborada en base a la causalidad de primera etapa.

Otros capítulos están dedicados a los diversos métodos de verificación en las cien-

cias, al concepto de verdad y al análisis del llamado "convencionalismo" en la epistemología (Poincaré, Eddington, Dingler y otros). Después de un análisis aún más radical de la causalidad sigue la exposición de dos diferentes etapas del determinismo general. Al lado del determinismo práctico o de primera etapa, que sólo usa leyes de primera categoría, tenemos el determinismo severo de la segunda etapa que es el de la física clásica. Si tuviéramos este determinismo severo en todas las ciencias no existiría contingencia. En el determinismo práctico, sin embargo, existe siempre también contingencia, al lado de la ley. De esto resulta que podemos diferenciar también un indeterminismo de primera etapa que, sin embargo, mantiene leyes de primera etapa, de un indeterminismo absoluto de segunda etapa o contingencia completa. En la micro-física contamos con un determinismo de primera etapa. Resulta, sin embargo, que la relatividad del medio extensivo (espacio-tiempo), como ha sido elaborado en la teoría general de la relatividad, no concuerda con la hipótesis de un cuanto mínimo (el de Planck) protocolado según las leyes de primera etapa, pues éste representa una cantidad absoluta del espacio-tiempo. Por eso mismo hay que ver cómo los físicos futuros saldrán de las dificultades que existen todavía en esta materia.

Muy interesantes son también los capítulos sobre la aplicación de números en los juicios empíricos y sobre la probabilidad y la estadística. Otros párrafos tratan del problema psicofísico (y contienen una polémica muy justificada contra Carnap y Neurath), del problema "forma-contenido" y de los dos lenguajes fundamentales que usaremos siempre en las ciencias en contra del movimiento unitario del fisicalismo de Carnap, Neurath y otros.

Creemos que varios de los resultados de las investigaciones epistemológicas de Juhos tienen valor permanente. En general, la segunda parte del libro es menos convincente que la primera. No concordamos, en gran parte, con su análisis del problema psicofísico. Además, creemos que no se debe exagerar la diferencia entre puras comprobaciones y juicios empíricos hipotéticos, sin caer, por eso, en los errores de los así llamados "hipotetistas". Sea como fuere, el libro significa una contribución muy valiosa a la epistemología moderna. — HANS A. LINDEMANN.

Librero de viejo (50 Jahre Antiquar)

La Editorial Dr. W. Junk informa que el precio actual del libro *50 Jahre Antiquar*, comentado en nuestro número de julio pasado (pág. 314), es de 16 florines, en lugar de 30 como se había anunciado.

Antipirina

ANTIPYRINE. A CRITICAL BIBLIOGRAPHIC REVIEW, *por L. A. Greenberg. Págs. 135. New Haven, Hillhouse Press, 1950 (4 dólares).*

Desde hace algunos años el Instituto para el Estudio de Drogas Analgésicas y Sedativas de la Universidad de Yale edita monografías sobre importantes substancias medicamentosas. Ya hemos comentado en oportunidades anteriores las "revistas bibliográficas" de la misma serie sobre la acetanilida y los salicilatos. Acaba de aparecer el tercer volumen, tratando la antipirina. Para cumplir con su tarea vasta y difícil, el autor contó con la ayuda de numerosos colaboradores que prepararon una [illegible] teratura sumamente copiosa. Se describe, con la claridad estilística y con el dominio de la materia que ya distinguieron a los dos volúmenes anteriores, la farmacología, clínica y toxicología de la antipirina. El texto se caracteriza por numerosas observaciones críticas que, indudablemente, contribuyen mucho al valor de la obra. El texto en sí, de 57 páginas, está acompañado de una bibliografía de 73 páginas, que contiene más de 1700 referencias. Sobre el mismo tema no existe otro trabajo comparable. No cabe duda que las esperanzas sobre la utilidad de esta monografía, expresadas en el prefacio por el Dr. Howard W. Haggard, catedrático de fisiología aplicada en la Universidad de Yale, se han realizado. En efecto, reúne en un trabajo conveniente y sistemáticamente organizado los numerosísimos datos sobre la antipirina, dispersos en la literatura mundial. La investigación futura aprovechará de las indicaciones dadas sobre lagunas de conocimiento, y el estudio del tomo evitará también el realizar experiencias "nuevas" que ya han sido efectuadas con anterioridad. Esperamos con sumo interés la publicación de los tomos siguientes, que tratarán los bromuros y la fenacetina. — P. O. WOLFF.

Fitogeografía histórica

AN INTRODUCTION TO HISTORICAL PLANT GEOGRAPHY, *por E. V. Wulff. Un Vol. XV + 223 págs. + 35 figs. Waltham, Mass., The Chronica Botanica Co. (Buenos Aires, Acme Agency) (5 dólares).*

Mediante una reimpresión se ha puesto nuevamente al alcance de los fitogeógrafos la interesante obra de Wulff, aparecida en inglés en 1943 y agotada desde hace tiempo. El libro comienza con un prefacio de E. D. Merrill y una relación bibliográfica de H. M. Raup en la que se enuncian y comentan diversos artículos, sobre todo americanos, relacionados con la materia, y aparecidos poco antes de la versión inglesa, los que completan las numerosas referencias bibliográficas de Wulff.

En el primer capítulo se tratan los fines de la fitogeografía histórica diciendo que ellos son: el estudio de la distribución de las especies vegetales vivientes y la elucidación del origen e historia del desarrollo de las floras sobre la base de su área actual y pasada, lo cual suministra una clave para la interpretación de la historia de la tierra. El autor se ocupa, también, de las relaciones de esta rama con otras (paleobotánica, taxonomía filogenética, paleogeografía, paleoclimatología, geología histórica) y de los métodos empleados en el estudio histórico-geográfico de las flores. El capítulo II está consagrado a la historia de esta rama de la fitogeografía, el III al concepto de área geográfica, sus centros y límites, y el IV al origen de las áreas. En el quinto se pasa revista a los diferentes tipos de áreas: cosmopolitas y endémicas, vicariantes, relictos continuas y discontinuas. En el capítulo VI se estudia el paralelismo entre la distribución geográfica de plantas y animales y la correlación existente entre las distribuciones de los parásitos y de las plantas huéspedes. En el capítulo VII se tratan los factores artificiales que influyen en la distribución de las plantas, dedicándose especial atención a la pérdida, por parte de las plantas cultivadas y las malezas que infestan sus cultivos, de la aptitud de mantener su existencia y de dispersarse independientemente de la acción del hombre. En el octavo se analizan los factores naturales que afectan la distribución geográfica de las plantas (vientos, corrientes marinas, ríos, glaciares, témpanos, animales, etc.) y las barreras que se oponen a la dispersión (fisiográficas, climáticas, edáficas) y su influencia sobre la distribución de las plantas. El capítulo IX trata detalladamente de las migraciones de especies y floras y sus causas. El décimo está dedicado a las causas históricas de la actual configuración de las áreas y de la composición de las flores. Se enuncian las principales teorías, en especial la del desplazamiento continental de Wegener de la cual el autor se manifiesta partidario. Se analizan los aportes fitogeográficos que apoyan esta teoría y los que, en menor número, la negarían. El último capítulo se refiere al concepto de "elementos florísticos" definidos desde el punto de vista de la fitogeografía histórica.

Los diferentes capítulos se hallan ilustrados con mapas que facilitan la interpretación del texto y, al final, se incluyen, a veces, las conclusiones más importantes y, en todos los casos, la bibliografía referente al tema tratado. Un índice de nombres de plantas y animales y otro de autores completan la obra.

El libro de Wolff resulta utilísimo, tanto al estudiante como al investigador. Aquél encuentra expuesta en forma clara y detallada los fundamentos de esta rama de la fitogeografía y éste encuentra condensados, analizados y discutidos, una enorme cantidad de datos dispersos, sobre todo en publicaciones europeas, que de otra manera serían poco accesibles, en especial las rusas, principalmente por dificultades idiomáticas. – J. H. Hunziker.

Regadíos

Irrigation. Newhouse: Egypt and the Sudan. Ionides: The Tigris and Euphrates Basin. Lacey: India and Pakistan. *Pág., 67, ilustrado. 14x20 cm. Publicado para el British Council por Longmans, Green & Co. Londres, 1950* (3 chelines).

Se trata de tres breves ensayos sobre el origen y desarrollo del regadío en Egipto, la Mesopotamia y la India, escritos por ingenieros de larga actuación en las respectivas regiones. El arte del regadío se inició en Egipto tres mil años antes de la era cristiana; el de la Mesopotamia, antiguo también, fué destruído por la invasión de los mongoles en el siglo décimo tercero de nuestra era; el de la India se practica igualmente desde muchos siglos atrás. Todos estos regadíos fueron perfeccionados y extendidos por los ingenieros británicos en diversa medida a raíz de la intervención de Inglaterra desde los comienzos del siglo pasado.

Los autores hacen una revista de los problemas más importantes de cada región, dan una idea de la magnitud de las obras realizadas y todos coinciden en la condición esencial de una buena administración de la distribución del agua, porque sin ella serían vanos todos los esfuerzos por un perfeccionamiento técnico de las obras.

Los tres ensayos citan las fuentes bibliográficas más importantes, para quienes deseen profundizar el tema. – R. E. Ballester.

Los virus de las plantas

Plant viruses and virus diseases, *por F. C. Bawden. Págs. XV + 336, + 59 figuras en el texto. Waltham, Mass., U.S.A., Chronica Botanica Company (Buenos Aires, Acme Agency), 1950 (6 dól.).*

El Prof. Bawden, destacado virólogo del Departamento de Patología Vegetal de la Estación Experimental de Rothamsted, ha publicado la tercera edición de su conocido tratado sobre los virus de las plantas y las enfermedades que producen, constituyendo esta publicación el volumen 23 de la nueva serie de libros de ciencia botánica que edita Chronica Botanica.

Desde la primera edición de esta obra, aparecida en el año 1939, la idea central de su autor fué la de hacer conocer los problemas y progresos alcanzados en el campo de la virología relacionados con las enfermedades de las plantas, realizando la tarea con todo éxito.

Entre la primera y tercera edición de este

libro han transcurrido siete años, lapso durante el cual se han hecho notables progresos sobre las propiedades de los virus y su comportamiento patógeno, gracias a la intervención de físicos, químicos, biólogos y patólogos, que han aportado nuevas técnicas para su estudio. La tercera edición resulta así ampliada con nuevos capítulos y totalmente revisada.

El capítulo primero sirve de introducción a la obra y se refiere a la definición de los virus, que el autor define como un parásito obligado patógeno con dimensiones inferiores a 200 mµ; su importancia económica, especialmente en los cultivos, antecedentes históricos sobre la aparición de estas clases de enfermedades; naturaleza de los virus a partir de los trabajos de Iwanowsky (1892) y Beijerinck (1898), particularmente de este último, que los consideró diferentes a las bacterias y los definió como "*contagium vivum fluidum*"; los trabajos químicos hechos para obtenerlos puros, desde Mulvania (1926) y los éxitos alcanzados en este terreno por Stanley (1935), quien establece que el virus del mosaico del tabaco posee las propiedades de una proteína cristalizada, hasta llegarse a determinar el ácido nucleico del tipo riboso en su composición, sus formas de cristalización, que plantean el problema de si se trata de partículas organizadas o no, y las nomenclaturas propuestas por Johnson (1927), Smith (1937) y Holmes (1939) para designar a los virus.

En los dieciséis capítulos siguientes considera los síntomas externos e internos que presentan las enfermedades de virus, métodos de transmisión, relación de los virus con los insectos vectores, variaciones de los virus y sus razas, reacciones serológicas, purificación de los virus, propiedades físicas y químicas, cristalización de los virus y sus propiedades ópticas, estimación del tamaño de los virus, taxonomía, enfermedades que producen los virus y metabolismo de la planta huésped, lucha contra las enfermedades de virus y teoría sobre el origen de los virus.

De los síntomas internos considera especialmente las inclusiones amorfas o cuerpo X, las que se han podido aislar y reproducir con ellas la enfermedad, y las inclusiones cristalinas, que pueden o no acompañar a aquéllas, y que están también en gran parte constituídas por el virus.

Estudia los métodos de transmisión de los virus por injertación, inoculación de jugo e insectos vectores, incluyendo en el primero la transmisión por medio de plantas parásitas, como la cuscuta. Además, analiza los casos conocidos de transmisibilidad por las semillas y a través del suelo.

Las variaciones que se observan en los virus por la existencia de *líneas* o razas que tienen un comportamiento diferente según huéspedes, permiten explicar la existencia de plantas tolerantes, los fenómenos de recobramiento de la enfermedad y de preinmunidad que se han comprobado en las enfermedades de virus.

Las reacciones serológicas, fijación del complemento, aglutinación, etc., resultan importantes para la identificación de las razas de los virus y un procedimiento más rápido que el empleo de plantas diferenciales.

La purificación de los virus, el tratamiento previo que debe hacerse a la planta para obtener la mayor concentración posible, los métodos de extracción y purificación química para el mosaico del tabaco, el enanismo del tomate y otras enfermedades cuyos virus han podido ser cristalizados y estudiados sus preparados, comprueban que las plantas sanas no contienen las proteínas conseguidas en los virus purificados, ni sus formas de cristalización.

Las propiedades físicas y químicas de los virus purificados son minuciosamente estudiadas. Todos los virus tienen como composición elemental carbono, hidrógeno, nitrógeno, azufre, fósforo, hidrato de carbono y ceniza y, fundamentalmente, contienen cantidades variables de ácido nucleico, revelando el espectro de absorción con los rayos ultravioletas que dichas cantidades son directamente proporcionales a su contenido en fósforo.

La cristalización de los virus y las propiedades ópticas de los cristales y soluciones cristalizadas demuestran fenómenos de anisotropía y birrefringencia y que están constituídos de paracristales o fibras mesomórficas.

La estimación del tamaño que tienen los virus por los diversos métodos (filtración, microscopia, refracción por los rayos X, viscosidad y sus propiedades ópticas, etc.) resultan comparables, pero la mayor dificultad para determinar el tamaño de las partículas, y que tampoco se ha salvado con el microscopio electrónico, se debe al fenómeno de agregación y a la anisometría que presentan los virus.

La inactivación de los virus por diversos agentes y la capacidad infectiva de sus diluciones es examinada cuidadosamente, revelando que es muy variable la inhibición por dilución en los diversos virus.

La taxonomía de los virus no está definitivamente establecida, aunque existe la tendencia de agruparlos en grandes grupos y denominarlos siguiendo el mismo sistema de los animales y las plantas.

La relación de los virus con las plantas infectadas, el metabolismo del huésped y el movimiento del virus dentro de los tejidos, permiten caracterizar a estas enfermedades como del tipo sistémica, dependiendo la generalización del virus en la planta de su mayor o menor susceptibilidad. Cuando el huésped reacciona produciendo la necrosis rápida de los tejidos en el lugar de penetración del virus, la infección puede quedar localizada.

En la lucha contra las enfermedades de virus considera los tratamientos curativos, las

medidas de higiene, los insectos vectores y transmisión mecánica de los virus.

Por último, trata las teorías sobre el origen de los virus en que se discute su naturaleza, es decir si se deben considerar agentes vivientes o no vivientes, para concluir que el nexo entre los virus y otros agentes invisibles que influyen en el metabolismo celular es en la actualidad uno de los problemas más atrayentes de la biología.

La obra del Prof. Bawden constituye un valioso aporte al conocimiento de los virus en sus relaciones con las enfermedades de las plantas. — J. B. MARCHIONATTO.

Relatividad y mecánica ondulatoria

WELTSYSTEM, WELTÄTHER UND DIE RELATIVITÄTSTHEORIE. EINE EINFÜHRUNG FÜR EXPERIMENTELLE NATURWISSENSCHAFTLER, *por Karl Jellinek. Págs. 450. Basilea, Wepf & Co., 1949 (SFr. 45).*

VERSTÄNDLICHE ELEMENTE DER WELLENMECHANIK. EINE EINFÜHRUNG FÜR EXPERIMENTELLE NATURWISSENSCHAFTLER. I TEIL. *Págs. 364. Basilea, Wepf & Co., 1950 (SFr. 35).*

El autor, cuya especialidad es la fisicoquímica, se dirige en estos dos tomos (la 2ª parte del segundo tomo todavía está en prensa) a los experimentadores en ramas afines a la física teórica para presentarles una exposición sencilla de la teoría de la relatividad y de la mecánica ondulatoria, disciplinas auxiliares cuya importancia para ellos resalta cada día más. El propósito explícito del autor es el de dar una presentación intuitiva (*anschaulich*) de las materias cuyo contenido físico desaparece en los tratados más especializados, detrás de una cortina de fórmulas matemáticas.

El primer tomo se ocupa de la teoría de la relatividad restringida, de la teoría de la gravitación, de la relatividad generalizada y de las teorías relativistas cosmológicas. La primera parte del segundo tomo se refiere a ondas electromagnéticas y fotones, a la teoría de Schrödinger del oscilador, del rotor, del átomo de hidrógeno y del pasaje de una partícula a través de una barrera de potencial.

La descripción es muy detallada, en muchos casos muy gráfica y, sin duda alguna, muy original. El lector encontrará una discusión muy útil para el entendimiento del papel de la definición del concepto de la simultaneidad y derivaciones muy claras y sencillas de las fórmulas básicas de la mecánica ondulatoria.

Sin embargo, tenemos que preguntarnos si la representación no es demasiado original y si puede ser apropiada para el fin apetecido. El autor interpreta, evidentemente, el concepto "*anschaulich*" en cada caso como un compromiso entre las fórmulas de las teorías nuevas y los conceptos anteriores. A nuestro entender, un lector queda más satisfecho si se le puede proporcionar un número suficiente de ejemplos típicos del contenido de una teoría para poder formarse él mismo los conceptos apropiados que le permiten entender, sin cálculo, aplicaciones más complicadas en el dominio en el cual está interesado. No son solamente las fórmulas las que cambian; son también los conceptos básicos que se desarrollan con el tiempo. Tampoco es conveniente alejarse en tal grado, en una introducción sencilla, del lenguaje muy desarrollado y mucho más preciso de las teorías actuales.

En particular, el autor trata de introducir el concepto de un sistema de referencia privilegiado ("verdadero"), en el cual el movimiento medio de las estrellas se anula [illegible] cual el "éter" está en reposo. Es este "éter" el que es responsable de la propagación de las ondas electromagnéticas, de las fuerzas de inercia y de fenómenos que, según la opinión del autor, pueden explicar paradojas en la mecánica cuántica. Consideramos hoy suficiente aceptar las definiciones de la cinemática relativista, sin sentir más la necesidad de aclararlas. Nos extraña ver estas definiciones valorizadas, como p. ej., cuando la [illegible] de la simultaneidad es clasificada como "falsa", a pesar de conducir a leyes más sencillas, mientras que hay otra definición posible del concepto "simultaneidad" que, aunque [illegible] conduce a leyes mucho más complicadas. Nos resulta más satisfactorio aceptar el sencillo principio de la constancia de la velocidad de la luz, que un conjunto de hipótesis que conduce, al final, al mismo resultado.

Más objetable todavía nos parece, en el segundo tomo, el procedimiento del autor de buscar, detrás del formalismo ondulatorio y de las relaciones de Heisenberg, la imagen de puntos que se mueven en trayectorias clásicas, sin pretender por supuesto, observarlos. No queremos decir que la opinión del autor, no satisfecho por la teoría actual en este caso, carece de fundamento, ni que una teoría futura, más desarrollada, no pueda conducir a una solución más satisfactoria, quizás en el sentido de fluctuaciones intrínsecas de todas las cantidades que intervienen en la teoría. Pero no es suficiente, ni puede ayudar a un lector a superar dificultades semejantes que se le presentan, el formular hipótesis adicionales sin vinculación alguna con el formalismo actual, p. ej., en el sentido de que el "éter" presta temporariamente a una partícula la energía necesaria para superar una barrera de potencial. En cambio, hubiera sido de provecho para el lector poder encontrar en el libro una exposición tan clara como las que sabe dar el autor, de los fenómenos de resonancia y del concepto del spin del electrón.

Por estas razones, en conclusión, los dos libros no nos parecen muy recomendables para principiantes. — GUIDO BECK.

INVESTIGACIONES RECIENTES

La Conferencia sobre problemas de Física Cuántica, en Copenhague

Del 6 al 10 de julio pasado tuvo lugar en el Instituto de Física Teórica de Copenhague la Conferencia sobre problemas de Física Cuántica patrocinada por la UNESCO y coordinada con una reunión de la Unión Internacional de Física.

Alrededor de doscientos físicos asistieron a las conferencias, Niels Bohr pronunció la alocución inaugural de bienvenida y se refirió al desarrollo de los conceptos básicos de la física cuántica.

Las conferencias versaron sobre tres temas básicos: Los resultados experimentales obtenidos últimamente sobre rayos cósmicos y en particular sobre mesones; modelos sobre la estructura de los núcleos y en particular sobre el modelo de capas, y contribuciones a la electrodinámica cuántica. Además se presentaron dos informes. El primero, sobre el estado actual de la teoría de las fuerzas nucleares (L. Rosenfeld) y el segundo, sobre las indicaciones e interpretaciones de los hechos experimentales que pueden obtenerse actualmente de la teoría de las colisiones (E. Segre). En general puede decirse que novedades hubo solamente en lo referente al primer tema.

A continuación damos un resumen de las comunicaciones más interesantes, algunas de las cuales han aparecido ya en publicaciones recientes.

Rayos cósmicos y mesones.

C. C. Butler se refirió a los resultados obtenidos por el grupo de Manchester (1) sobre las *partículas* o *mesones V*. Estas partículas fueron observadas por primera vez por Rochester y Butler en 1947. En algunos registros obtenidos con cámara de Wilson se observan trazos en forma de V originados por la desintegración de una partícula neutra (partículas V^0) presente en algunos "showers" de gran energía. Unos 80 registros de estas partículas han sido obtenidos en la estación de Pic-de-Midi por el grupo de Manchester, con cámara de Wilson en campo magnético. Las partículas secundarias han sido identificadas en unas casos como protones y mesones π^-, y en otros como mesones π^+ y π^-.

Si se supone que la partícula primaria decae solamente en dos partículas secundarias, hay que admitir la existencia de dos clases de partículas V^0:

$V^0_1 \rightarrow P + \pi^-$ con masa aproximadamente 2210 m (m = masa del electrón)

$V^0_2 \rightarrow \pi^+ + \pi^-$ con masa aproximadamente 800 m.

Como se verá más adelante, puede imaginarse que estas dos clases de mesones V^0 se refieren a una sola partícula primaria con dos formas distintas de desintegración. Pero para ello hay que suponer que la desintegración se opera en tres partículas, siendo la tercera neutra. Pero no se ha encontrado evidencia que confirme la existencia de estas partículas neutras en la deintegración de las V^0. Que la desintegración se opera en dos o tres partículas puede ser revelado por la coplanaridad o no coplanaridad de la partícula primaria y secundarias. Para ello hay que establecer con precisión el punto de origen del "shower" que origina el mesón V^0. Con los datos que se disponen actualmente no es posible establecer con seguridad si existe o no coplanaridad. Algunas experiencias en realización en U.S.A. indicarían falta de coplanaridad.

Se han encontrado, también, seis registros buenos que muestran partículas cargadas, de masa similar a las V^0, que se desintegran en una partícula, posiblemente un meson π. En un caso se ha observado una partícula V^0 con origen en el punto de desintegración del meson $V^\pm$. Esto indicaría el esquema de desintegración

$$V^\pm \rightarrow \pi^\pm + \pi^0$$

Pero la conservación del impulso indicaría

$$V^\pm \rightarrow \pi^\pm + V^0$$

La masa de $V^\pm$ está comprendida entre 1 000m y 1 200m.

Los resultados obtenidos con placas fotográficas por el grupo de Bristol fueron expuestos por C. F. Powell. Se refieren a la evidencia de dos tipos de mesones cargados, de masa aproximadamente 1 000m. El primer tipo corresponde a una partícula cargada que se desintegra en tres mesones π, de los cuales uno, seguramente, es un mesón π^- por la estrella que forma en la emulsión de la placa. Se disponen de tres registros de este tipo. La relación entre las masas de las partículas secundarias es prácticamente la unidad, lo que, con la presencia del mesón π^-, confirma que las partículas secundarias son mesones π. Si se excluye la posibilidad de una partícula neutra en la desintegración, el mesón primario resulta de masa 966±10m, y se lo ha designado mesón τ.

El segundo tipo de partículas cargadas (mesones K) decae en una sola partícula secundaria. En un caso, esta partícula secundaria es identificable como un mesón π (mesón

K_1). En otro caso la partícula secundaria es indudablemente un mesón μ, pues se observa el electrón en el cual este decae (mesón K_2). Puede admitirse que los mesones K_1 y K_2 se refieren a una misma partícula sólo si se admite que decaen en una partícula cargada y dos neutras.

B. Rossi presentó otro ejemplo de una partícula cargada cuyo producto de desintegración decae en un meson μ siendo, consecuentemente, un mesón π.

Hasta ahora se suponía que los mesones μ no ejercen interacción directa con los núcleos. La producción de estrellas por estos mesones, se pensaba, es sólo posible indirectamente por intermedio del electrón de desintegración o por fotones γ producidos en procesos de "*bremstrahlung*". Sin embargo, E. P. George ha observado producción de estrellas en placas fotográficas operando bajo tierra a una profundidad equivalente de 60 m de agua. A esta profundidad no es posible encontrar mesones π debido a su corta vida media. La sección eficaz de producción de estrellas resulta unas cien veces mayor que la esperada por la acción indirecta de los mesones μ. La conclusión es que, contrariamente a lo supuesto hasta ahora, los mesones μ interaccionan débilmente con los núcleos, pudiendo originar estrellas.

H. A. Bethe hizo una síntesis crítica sobre los nuevos mesones, resumiendo los posibles esquemas de desintegración, particularmente con el propósito de identificar entre sí algunos de ellos.

1) Se observa que el mesón τ cargado se desintegra

$$\tau^{\pm} \rightarrow \pi^{\pm} + \pi^{+} + \pi^{-}$$

Podría existir también la forma de desintegración

$$\tau^{\pm} \rightarrow \pi^{\pm} + \pi^{0} + \pi^{0}$$

El caso presentado por Rossi podría interpretarse en esta forma.

Hay indicaciones de que los mesones π tienen espín cero. Según el primer esquema, los mesones τ tendrían igualmente espín cero.

2) Existe la posibilidad de que los mesones K_1 y K_2 sean idénticos a τ±, para lo cual hay que admitir que decaen en tres partículas

$K_1 \equiv K_2 \equiv K \rightarrow \mu + 2$ partículas neutras.

Puede pensarse que las partículas V± sean mesones τ. En tal caso, estas últimas partículas admitirían los tres siguientes esquemas de desintegración.

$$\tau^{\pm}\begin{cases}\pi^{\pm} + \pi^{+} + \pi^{-} & \text{(mesones } \tau \text{ de Powell)}\\ \pi^{\pm} + \pi^{0} + \pi^{0} & \text{(partíc. } V^{\pm} \text{ y ej. de Rossi)}\\ \mu^{\pm} + \pi^{0} + \nu & \text{(mesones K)}\end{cases}$$

3) Dentro del esquema anterior puede aceptarse que existan mesones τ neutros identificables con las partículas V^0_2

$$V^0_2 \equiv \tau^0 \rightarrow \pi^{+} + \pi^{-} + \pi^{0}$$

4) Finalmente, puede aceptarse que las partículas V sean estados excitados de nucleones (estados isobáricos que aparecen en la teoría mesónica con acoplamiento fuerte), según los esquemas de desintegración

$$V^0 \rightarrow P + \pi^{-} + \pi^{0}$$
$$V^0 \rightarrow N + \pi^{-} + \pi^{+}$$

$$V^{\pm} \rightarrow P + \pi^{0} + \pi^{0}$$

Leprince-Ringuet se refirió a la determinación experimental del espectro de energía de desintegración de los mesones μ con el resultado de que la energía máxima de desintegración es distinta para mesones μ positivos y negativos.

G. C. Wick se refirió a resultados experimentales que dan indicaciones sobre el espín y naturaleza de los mesones π. En primer término, el descubrimiento de los mesones neutros π^0 que decaen en dos fotones indica que el espín de estas partículas es cero o, en todo caso, mayor que uno.

Han sido determinadas las secciones eficaces de los dos procesos inversos:

$$P + P \rightarrow D + \pi^{+}$$
$$D + \pi^{+} \rightarrow P + P$$

Las relaciones entre las secciones eficaces es proporcional al factor 2s + 1, siendo el espín del mesón π. Los valores experimentales obtenidos indican el valor $s = 0$.

Por otra parte, se conoce en el proceso

$$P + \pi^{-} \rightarrow N + \gamma$$

la intensidad de la radiación γ emitida. Se ha investigado la reacción

$$D + \pi^{-} \rightarrow 2N + \gamma$$

y obtenido para la intensidad de la radiación γ un valor que es la tercera parte del observado en la primera reacción. Esto indica que existe una reacción no radiactiva

$$D + \pi^{-} \rightarrow 2N$$

El primer grupo de experiencias indican que el espín π es cero. Estos mesones deben ser, pues, escalares o pseudoescalares. Ahora bien, la reacción no radiativa es prohibida si π^{-} es escalar. Existen, pues, verdaderas indicaciones de que los mesones π tienen espín cero y son pseudoescalares.

H. A. Bethe expuso algunos resultados obtenidos con la producción artificial de mesones con el sincrotrón de 300MeV de la Universidad de Cornell. Uno de ellos se refiere a la opacidad del núcleo de carbono a la penetración de mesones π. Midiendo la sección eficaz de difusión de mesones π por núcleos de carbono se observa que una fracción considerable son refractados en el seno del núcleo, definiéndose el factor de opacidad, que para este tipo de núcleo resulta ser 0.7. El camino medio de un mesón en el núcleo de carbono es, pues, del orden del radio del núcleo.

Otro resultado de interés se refiere a la relación entre el número de mesones π^{-} y π^{+}

producidos en núcleos distintos por rayos γ de 300 MeV. Las primeras mediciones habían dado para esta relación un número sensiblemente mayor que la unidad para núcleos de igual número de protones y neutrones, hecho difícil de explicar teóricamente. La repetición cuidadosa de estas mediciones dan para la mencionada relación un valor sensiblemente igual a la unidad para ese tipo de núcleos, aunque disminuye ligeramente al aumentar la carga de los núcleos. Este hecho es de esperar, debido al exceso de energía electrostática que implica la emisión de un mesón $\pi-$ respecto a la emisión de un mesón $\pi+$.

Por otra parte, la sección eficaz de producción de mesones resulta ser proporcional al cuadrado del radio del núcleo considerado. Esto indica que la emisión de un mesón por un núcleo tiene lugar en la superficie del núcleo.

Estructura nuclear.

A. Bohr expuso los fundamentos de un modelo mixto de la gota líquida y el modelo de capas de los núcleos atómicos ([2]). Este último sólo explica cualitativamente los valores observados de los momentos magnéticos y cuadrupolares de los núcleos. Es posible esperar que una combinación de los dos modelos mencionados dé valores más satisfactorios para estos momentos. Se supone que el nucleón "suelto" se mueve en el campo del resto del núcleo que tiene una estructura como la supuesta en el modelo de la gota líquida. El momento magnético de un núcleo depende de la clase de acoplamiento de los impulsos angulares del nucleón "suelto" y el resto del núcleo (casos de Hund en la teoría de los espectros moleculares). La predicción de los espines nucleares es menos satisfactoria que en el caso del simple modelo de capas y los valores obtenidos para los momentos magnéticos son, en ciertos aspectos, más satisfactorios. El modelo no da cuenta de los momentos cuadrupolares a no ser con suposiciones adicionales respecto a la deformabilidad del núcleo. No hay en este sentido resultados cuantitativos.

V. Weisskoff se refirió a resultados experimentales que confirman en algunos aspectos el modelo del núcleo compuesto. Señaló que, a pesar del éxito del modelo de capas, es necesario acentuar el punto de vista opuesto, es decir, la idea de una interacción fuerte entre nucleones que aparece como un hecho básico para interpretar los resultados obtenidos en las reacciones nucleares.

Por otra parte, es discutible si las propiedades de un nucleón dentro de un núcleo son las mismas que en el caso de ser observado libre. Así, p. e., el momento magnético anómalo del protón puede imaginarse debido a las modificaciones que introduce el campo mesónico, en forma similar a la que introduce el campo electromagnético respecto al momento magnético del electrón. De ser así, el campo mesónico de un protón debe experimentar una distorsión considerable cuando se encuentra ligado a un núcleo, y desde este punto de vista no es posible atribuirle el mismo momento magnético que cuando se lo observa libre.

Hubo también algunas contribuciones sobre detalles del modelo de capas, de L. W. Norheim, M. G. Meyer y J. Jensen. ([3])

Electrodinámica cuántica.

No hubo en este tema trabajos que implicaran mayor novedad. En general, se pudo notar cierto escepticismo respecto a las posibilidades de las recientes formulaciones de Schwinger, Feyman y Dyson sobre los procesos de renormalización de carga y masa.

P. Dirac expuso una tentativa de formular una teoría clásica del electrón sin divergencias. Supone que la condición de Lorentz no es válida, y en tal caso una transformación de medida no está sujeta a la condición de satisfacer la ecuación de onda. Esta arbitrariedad puede ser usada para introducir un tipo de transformación de medida que describe una densidad continua de carga. Dirac tiene la esperanza de que este campo de cargas pueda ser cuantificado.

Otra tentativa para establecer el origen de las dificultades básicas de la actual electrodinámica cuántica se debe a W. Heissenberg, quien las atribuye a la forma especial en que se enuncia la ley de causalidad en el espacio-tiempo de la teoría de la relatividad restringida. En el espacio-tiempo, las divergencias aparecen en el vértice del cono del tiempo. Analíticamente puede darse un formalismo que "difunde" este vértice. Físicamente esto significa restringir la descripción de acontecimientos a intervalos suficientemente grandes de espacio-tiempo. Dentro de este intervalo no sería posible seguir la sucesión causal de los acontecimientos. Se pueden dar argumentos independientes de las mencionadas dificultades para mostrar que una teoría completa de los campos es probablemente sólo posible si se admite tal apartamiento de la ley de causalidad.

H. A. Bethe mencionó que si se tienen en cuenta las correcciones relativistas el valor teórico del desplazamiento de Lamb y el momento magnético anómalo del electrón resultan los valores observados experimentalmente dentro del orden de los errores experimentales. Expuso también la teoría de una ecuación de onda de dos partículas relativistas en inteacción (ecuación de Bethe-Salpeter) usando del formalismo debido a Feyman. — J. A. Balseiro.

---

(1) Resultados preliminares han sido publicados en *Nature*, 1951, *167*, 501.

(2) Resultados parcialmente publicados en *Phys. Rev.*, 1951, *80*, 134; *81*, 331.

(3) Swiatecki W. J., presentó un interesante trabajo sobre la compresibilidad y los núcleos y asimetría de los productos de fisión, al cual no nos referimos por haber aparecido publicado recientemente en *Phys. Rev.*, 1951, *83*, 178.

ORGANIZACIÓN DE LA ENSEÑANZA Y DE LA INVESTIGACIÓN

Las Universidades inglesas

La serie denominada la vida y el pensamiento británicos que publica el Consejo Británico, acaba de incorporar un pequeño pero interesante volumen (1) sobre las universidades inglesas, que se debe a Sir Ernest Barker, quien actuó en las Universidades de Oxford y Cambridge, y posteriormente fué Director del King's College en la Universidad de Londres. Dentro de las breves páginas del volumen, se hace primero una introducción sobre la creación de las universidades británicas, señalando cómo hace cien años solamente existían dos universidades en Inglaterra, la de Oxford y la de Cambridge, que no existía ninguna en el país de Gales, mientras que Escocia tenía cuatro, y había una en Irlanda, en Dublin. La evolución que han tenido las mismas y la vida universitaria en ese siglo, ha determinado que existan actualmente doce universidades en Inglaterra, que se haya creado una universidad en Gales, que se conserven las cuatro universidades escocesas, las cuales han aumentado notablemente en tamaño, y que exista, además, una nueva universidad en Irlanda, en el norte.

Es curioso que muchas de esas universidades sólo comenzaron a llevar ese nombre en el siglo XX; la mayor parte de las universidades inglesas son sumamente modernas.

Señala que legalmente todas las universidades británicas son entidades independientes del Estado, aunque éste contribuye a su financiación y a su progreso.

Ese podría ser el único control del Estado sobre las mismas, pero, además, las universidades están ayudadas financieramente por autoridades locales y por las donaciones privadas, y merece señalarse que en todos los casos la ayuda no ha conducido a pedido alguno de control de las mismas.

El gobierno de las universidades está prácticamente en manos de su cuerpo de profesores. En Oxford y Cambridge, lo está totalmente, mientras en otras universidades existe a veces una autoridad dual, un Consejo que contiene personas que no pertenecen a la Universidad y el Senado, compuesto por los profesores. Es verdad que las universidades, recibiendo ayuda del Ministerio de Educación, y teniendo personería jurídica, pueden ser visitadas por representantes de distintos departamentos, pero en general esas visitas sólo han conducido a informes pero nunca han señalado un espíritu de asumir la dirección de las mismas. Se menciona que las universidades, si bien son por naturaleza instituciones de enseñanza, son también lugares de avanzada de la libertad de pensar y de la libre expresión del pensamiento. Son también los laboratorios en los cuales las artes y las ciencias pueden ser adelantadas mediante el estudio y la investigación, sin necesidad de un control externo. Otro capítulo está destinado a la vida del estudiante en las universidades inglesas.

En algunos casos el número de estudiantes ha aumentado en forma tan considerable, que no ha sido posible dar acomodación en residencias a todos ellos, pero cada vez mayor es el clamor por que así sea, y se menciona que debe imponerse en el futuro la regla, de que el estudiante debe cumplir, por lo menos, un año residencial de estudios en la universidad para poder adquirir un título.

Termina dando una pequeña información sobre la forma en que los extranjeros pueden solicitar ingreso a las universidades británicas, y también contiene un corto apéndice que señala la bibliografía más usual, de la cual puede obtenerse mucha información no sólo sobre las universidades de Gran Bretaña, sino también de los Dominios y de las Colonias.

(1) British Universities. 40 págs. Londres, Longmans, Green Co.

Unidad de calor, en publicaciones científicas

Es conveniente recordar, al efectuar publicaciones en las cuales se debe mencionar o informar sobre cantidades de calor, que tanto las Uniones Internacionales de Química y Física, como la Conferencia Internacional de Pesas y Medidas, han acordado adoptar el Joule como unidad de calor, en lugar de la caloría.

Una de las principales razones para efectuar este cambio ha sido que, habitualmente, los trabajos calorimétricos de alta precisión se llevan a cabo mediante operaciones empleando electricidad, lo cual determina resultados en unidades eléctricas, que permiten su transformación directa en Joules con una exactitud muy grande. Como la caloría se ha utilizado ampliamente en el pasado y es conveniente, por razones de orden práctico, continuar con su empleo en muchos casos como unidad de calor, se recomienda a los autores que en todas las oportunidades indiquen sus resultados en Joules y en calorías, lo cual ha de facilitar su lectura por grupos de estudiosos algunos de los cuales utilizan la caloría y otros el Joule como unidad de calor.

NOTICIAS ARGENTINAS

XVIII° Reunión de la Asociación Física Argentina

(Córdoba, septiembre 21 y 22)

Esta Reunión ha sido satisfactoria por la calidad de las comunicaciones originales, pero alarmante desde otro punto de vista.

1) Hemos oído voces nuevas exponiendo con claridad trabajos buenos: María E. Jiménez de Abeledo, Juan Roederer, Axel Nielsen y Enrique Marcatili nos han dejado la impresión de que podemos contarlos entre los investigadores bien encaminados. ¡Que permanezcan en el buen camino!

2) Se ha formado un nuevo núcleo científico en Córdoba, gracias a la capacidad y esfuerzo de los doctores Manlio Abele y Luis Moretti, con el apoyo de la Escuela de Aerotécnica y la Facultad de Ingeniería, del que mucho puede esperarse.

3) La escuela formada por Galloni, Busch y D'Alessio en la Facultad de Ingeniería de Buenos Aires está produciendo tanto como las circunstancias lo permiten.

4) El Observatorio de Córdoba ha presentado nueve comunicaciones, casi todas ellas de buena calidad, a pesar de encontrarse sitiado por hambre y perdiendo progresivamente su personal científico y técnico. Esta fué la Reunión de despedida del astrofísico Dr. Guido Beck, quien se aleja del país por falta de apoyo oficial.

5) Los demás observatorios han estado representados únicamente por el brillante informe del Dr. Livio Gratton, sobre constitución interna de las estrellas, informe que permitió aclarar conceptos sobre temperaturas y presiones centrales y, en la discusión que siguió, sobre el papel de las substancias radiactivas y fisionables en las estrellas. Cabe preguntarse ¿dónde están las comunicaciones científicas de los otros observatorios? ¿Dónde están las contribuciones de Nissen, de Cesco, de Dawson? ¿Dónde están las del resto de su numerosísimo personal que se presentan a reuniones internas oficiales, de corte burocrático, a las que los astrónomos independientes no son invitados? Mala práctica; los trabajos científicos de todo país democrático, provengan de instituciones oficiales, industriales o privadas, son sometidos al juicio público de las reuniones de las sociedades científicas profesionales privadas, donde pesa la jerarquía científica y no la jerarquía burocrática de su autor.

6) ¿Qué ha sido del Instituto de Física de La Plata, el más antiguo y mejor dotado de nuestros centros de investigación? ¿Dónde está el fruto de sus 42 años de existencia? ¿Dónde están los trabajos de los discípulos de Bose, de Nernst, de Gans? ¿O es que ha muerto ya, ahogado por la corriente anti-científica que va apoderándose de nuestras Universidades? ¿Es que se piensa industrializar al país y aprovechar formas nuevas de energía destruyendo la poca ciencia que tenemos y convirtiendo a las universidades en centros de cultura medioeval? — E. Gaviola.

Doctor Guido Beck

El doctor Guido Beck, distinguido físico austríaco que ha trabajado durante varios años en el Observatorio Astronómico de Córdoba, se aleja del país y con ese motivo ha enviado a la Asociación Física Argentina su renuncia de los cargos de Secretario Local de Córdoba y Encargado de Publicaciones, concebida en los siguientes términos:

"Queridos amigos:

"Pongo en sus manos, por abandonar el país, los cargos de Secretario Local de Córdoba y de Encargado de Publicaciones de la AFA, que me han sido confiados.

"La decisión que he tomado no corresponde a mis deseos. He sido obligado a tomarla por la falta de garantías mínimas que considero indispensables para poder efectuar mi trabajo con éxito.

"Los síntomas que reflejan la situación actual son los siguientes:

"1° La destrucción del Instituto de Física de La Plata como centro de investigaciones, sin que se haya producido una reacción eficiente inmediata, sea para impedirla, sea para reemplazar el mencionado centro por otro que pueda cumplir con las funciones que le corresponden.

"2° La falta de apoyo suficiente, sea oficial, sea particular, para poder garantizar con regularidad la publicación de los trabajos de investigación realizados en el país, en una revista especializada, controlada exclusivamente por científicos competentes en las distintas ramas tratadas, debiendo así depender los autores, casi exclusivamente, de revistas extranjeras.

"3° La imposibilidad de obtener que sean atendidas por las autoridades cuestiones urgentes relativas a las necesidades inmediatas del trabajo a ser realizado.

"4° El hecho que, a pesar de las circunstancias mencionadas se anunciaron, con un aparato administrativo considerable, proyectos extensos relativos a aplicaciones de física, es decir, de problemas que ni se enseñan, ni se

estudian en las universidades y sin que exista una base para poder formar en ellas los investigadores y especialistas indispensables para tal fin.

"Después de haber estado durante ocho años con Uds. abandono el país con la conciencia tranquila. Me voy como amigo y espero poderles ser útil también desde afuera. En particular creo poder cumplir con mis deberes con mis alumnos formados en la Argentina. Confío en que, con los medios que quedan a vuestro alcance, continuará el trabajo y que, llegado el día en el cual el país comenzará a sufrir las consecuencias inevitables de la situación actual y se haya aprendido a interpretar estas consecuencias correctamente, vuestro trabajo —que actualmente tropieza con tantas dificultades— pueda ser de utilidad para la Argentina. Haciendo votos para el éxito de sus esfuerzos me despido de Uds. — GUIDO BECK"

Sr. Desmond Rexworthy

Ha renunciado de su cargo de Secretario Científico del Consejo Británico, y se retira del país, el Sr. Desmond Rexworthy, quien comenzara esas funciones a mediados del año anterior. Si es lamentable para todos el alejamiento del Sr. Rexworthy por el valioso aporte que su actuación ha significado para el intercambio de conocimientos e informaciones entre el Reino Unido y nuestro país, lo es mucho más para *Ciencia e Investigación* que ha tenido en él a un colaborador constante y capaz, no sólo en cuanto se refiere a la simple información o al trámite facilitado, sino que su asesoramiento y su intervención han hecho posible que distinguidos hombres de ciencia británicos remitieran interesantes trabajos a nuestra revista, algunos de los cuales se han publicado ya.

IIas. Sesiones Científicas Argentinas (Aclaración)

Tenemos el agrado de anunciar a nuestros lectores que la conferencia pronunciada por el Dr. E. Gaviola en las IIª Sesiones Científicas Argentinas en Córdoba, sobre provocación artificial de la lluvia, será publicada próximamente en "Ciencia e Investigación".

Debemos aclarar que por un lamentable error de redacción se anunció en esta revista que el Dr. Gaviola disertaría en representación del Observatorio Astronómico de Córdoba, lo que no fué así, pues lo hizo particularmente.

Sociedad Ríoplatense de Genética

El 3 de Octubre ppdo. quedó constituída la Sociedad del epígrafe, cuya finalidad es reunir a todos los especialistas y simpatizantes en el campo de la genética humana, animal y vegetal del Uruguay y Argentina. La Comisión Directiva quedó constituída como sigue: Presidente, Dr. Alberto Boerger; Vice-presidente, Dr. Estanislao Del Conte; Secretario, Ing. Ewald A. Favret; Tesorero, Dra. Elisa Hirschhorn; Vocales: Ing. Rafael García Mata, Dr. Washington Buño, Dr. Mauricio Helman e Ing. José M. Andrés; Vocales suplentes: Ing. Gustavo Fischer e Ing. José Vallega.

Con el propósito de facilitar el funcionamiento de la Sociedad en el interior del país, se resolvió designar delegados de la misma en lugares donde residan núcleos importantes de simpatizantes. De esa manera, quedaron nombrados como delegados: en Cuyo, Ing. Federico F. González; Tucumán, Dr. Heinz Brücher; Córdoba, Ing. Antonio Krapovickas; Litoral, vacante.

Se resolvió, asimismo, publicar periódicamente un informativo, "*Hoja Genética*", el que estará a cargo de los dos vocales suplentes y del Dr. Julio L. Sirlin.

La sede de la Sociedad está en la calle Bolívar 1128, Buenos Aires.

Homenaje al Doctor Enrique Herrero Ducloux

Para celebrar este mes el 50º aniversario de su graduación se ha constituído en Buenos Aires una Comisión Organizadora de un homenaje a tributarse al Dr. Enrique Herrero Ducloux, quien en el año 1901 egresara con el primer diploma de Doctor en Química otorgado por la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de Buenos Aires. La ceremonia tendrá también por objeto celebrar los comienzos de la carrera del Doctorado en Química en el país.

Integran la Comisión Organizadora el Dr. Abel Sánchez Díaz en calidad de Presidente; Dr. Pedro A. Berdoy, Secretario; Dr. Vicente Vaccaro, Tesorero, y los Sres. D. Juan A. Brancato, D. Rodolfo Castagna, D. Antonio Freixas, Dr. Carlos A. Grau, Dr. Héctor Isnardi, Dr. Ernesto Longobardi, Dr. Eduardo R. Scheggia, y Dr. Reinaldo Vanossi, como Vocales.

Dicha Comisión solicita la contribución de quienes se sientan identificados con estos propósitos, a fin de entregar alguna recordación al Dr. Herrero Ducloux, que fuera, además, el primer presidente de la Asociación Química Argentina. Las adhesiones deben hacerse llegar en cheques o giros a nombre del Tesorero, Don Vicente Vaccaro, Avda. de Mayo 628 (T. E. 33-4942), o bien a la Sociedad Científica Argentina, o a la Asociación Química Argentina.

Becas del Consejo Británico

El Consejo Británico ofrece nueve becas para argentinos que deseen realizar estudios de especialización en Inglaterra durante el

año académico 1952-53. Estas becas incluyen el costo del viaje a Inglaterra, ida y vuelta, los derechos de los cursos a seguir, gastos de estadía, libros y viajes de estudio en el Reino Unido.

La selección de los becarios será realizada en la Argentina por un Comité nombrado especialmente, estando la decisión final a cargo del British Council en Londres. Para más informes sobre estas becas, cuyo concurso cierra el 15 del corriente, los interesados deben dirigirse a las oficinas del Consejo Británico en Buenos Aires, Lavalle 190, 4º piso, o bien a los Institutos Argentinos de Cultura Inglesa que funcionan en Rosario, Córdoba, Tucumán, Bahía Blanca, La Plata, Mendoza y Santa Fe.

Oficina de Zona de la OSP en Buenos Aires

Según acuerdo entre los representantes del Gobierno y de la Oficina Sanitaria Panamericana, firmado en Buenos Aires, se ha autorizado a esta última institución para establecer en Buenos Aires una Oficina de Zona con el fin de prestar servicios a Argentina, Chile, Paraguay y Uruguay. La creación de esta nueva Oficina de Zona se espera será de gran ayuda para encarar los problemas sanitarios de la región y estimular la cooperación internacional, así como para la mejor ejecución de los propósitos fundamentales de la organización.

Sociedad Argentina de Medicina del Trabajo

La Sociedad de Medicina Industrial, rama de la Asociación Médica Argentina, siguiendo las recomendaciones formuladas por la Reunión de Expertos en Medicina del Trabajo, de Ginebra, en 1950, en el sentido de que todas las instituciones de carácter nacional dedicadas a la medicina del trabajo, unificaran sus denominaciones, y teniendo en cuenta al mismo tiempo una serie de circunstancias que así lo aconsejaban, resolvió cambiar de designación, llamándose en adelante Sociedad Argentina de Medicina del Trabajo. La sede de esta institución continúa siendo la calle Santa Fe 1171, Buenos Aires.

Cincuenta años en medicina y biología

El Colegio Libre de Estudios Superiores está realizando, en cursos sucesivos, un balance de la primera mitad del siglo en cuanto se refiere a la medicina y la biología. Las disertaciones fueron inauguradas con una conferencia pronunciada por el Dr. B. A. Houssay, el 28 de septiembre, sobre "El medio siglo en la medicina". Durante el mes de octubre disertaron: el Dr. F. A. Sáez, sobre "Genética"; el Dr. E. de Robertis, sobre "Citología"; el Dr. E. Braun Menéndez, sobre "Fisiología"; el Dr. A. S. Parodi, sobre "Bacteriología, virus"; el Dr. V. G. Foglia, sobre "Hormonas y secreciones internas"; el Dr. A. D. Marenzi, sobre "Nutrición"; el Dr. J. Mendive, sobre "Vitaminas".

Durante el corriente mes pronunciarán conferencias, en la sede social del Instituto, Santa Fe 1145, las siguientes personas: Dr. V. Deulofeu, "Quimioterapia y antibióticos" (nov. 2); Dr. E. Hug, "Farmacología" (nov. 6); Dr. A. M. Vilches, "Higiene y epidemiología" (nov. 9); Dr. H. A. Rimoldi, "Psicología experimental" (nov. 13); Dr. J. Thenon, "Psiquiatría" (nov. 16 y 19); Dr. E. Krapf, "Medicina psicosomática"; Dr. E. S. Mazzei, "Medicina Clínica" (nov. 20); Dr. M. Malenchini, "Los rayos X en medicina" (nov. 23); Dr. J. Diez, "Cirugía" (nov. 27); Dr. G. Aráoz Alfaro, "Medicina social" (nov. 30). Finalizará el ciclo el propio Dr. Aráoz Alfaro, disertando, el 4 de diciembre, sobre "La medicina argentina".

XXII Congreso Argentino de Cirugía

Se reunió en la ciudad de La Plata el XXII Congreso Argentino de Cirugía (VIII Interamericano), certamen científico que congregó a gran número de investigadores del país y del extranjero. Se efectuaron numerosas sesiones de comunicaciones, demostraciones quirúrgicas, sesiones plenarias y proyecciones cinematográficas, además de diversos actos sociales de agasajo a los congresistas.

Instituto de Investigación Médica Mercedes y Martín Ferreyra. Su Memoria anual.

Ha publicado el Instituto de Investigación Médica Mercedes y Martín Ferreyra, que dirige en Córdoba el Dr. Oscar Orías, su Memoria anual correspondiente al ejercicio 1950-1951. Reseña el documento la actividad científica y cultural desarrollada por el Instituto durante el año, bajo la forma de trabajos originales publicados por sus miembros en el país, los publicados como un resultado de la actividad de algunos de ellos en el extranjero, libros editados y conferencias. A continuación, un capítulo de la Memoria resume las principales conclusiones de las investigaciones realizadas, que se refieren a: "Técnica histológica", "Excitabilidad del corazón", "Crush syndrome", Regulación del color de la piel del sapo", "Ovulación en el sapo", "Tuberculosis pulmonar".

En otra parte de la Memoria se informa acerca de la ayuda recibida por la institución de numerosos benefactores, entre los que destaca, además de algunos nombres en particular, al Rotary Club de Córdoba, muchos de cuyos miembros han resuelto solventar anualmente los gastos de uno o más días de funciona-

miento del Instituto, la Fundación Juan Bautista Sauberan, de Buenos Aires, el Jockey Club de Córdoba, la Asociación Argentina para el Progreso de las Ciencias, y el legado que por intermedio del Dr. Carlos A. Astrada hiciera la Sra. Octaviana Carmona de Torres en memoria de sus padres don Emiliano Carmona y doña Domitila Vélez de Carmona.

Este Instituto, que en marzo pasado inaugurara su edificio propio en terrenos donados por el Centro Médico Hospital Privado de Córdoba, ha cumplido ya cuatro años de vida, durante los cuales ha dado abundantes pruebas de lo mucho que es posible hacer en el campo de la investigación científica, aun con medios reducidos, cuando se cuenta con el apoyo generoso y entusiasta de la iniciativa privada.

Noticias varias

—El 10 de noviembre parte para los Estados Unidos el Dr. Roberto E. Mancini, becado por la Fundación Guggenheim. Realizará trabajos sobre aspectos histoquímicos y químicos del desarrollo del tejido conectivo bajo influencias hormonales, con la dirección del Prof. K. Meyer en la Universidad de Columbia. La producción científica del Dr. Mancini ha versado sobre temas de investigación endocrina experimental. Actuó como ayudante en la Cátedra de Histología de la Facultad de Medicina y como colaborador en el Instituto de Biología y Medicina Experimental. Actualmente es Jefe de Histología en el Instituto Nacional de Endocrinología.

—A fines de agosto pasado partió para Estados Unidos el Dr. Enrique Duprat, con el objeto de realizar trabajos sobre antibióticos en la Universidad de Illinois, con el Dr. Gottlieb y con el Dr. Raper, ambos conocidos mundialmente por sus trabajos en ese campo (cloromicetina y hongos).

—La Sociedad Linneana de Londres ha conferido el Diploma de Miembro Correspondiente Extranjero al Ing. Agr. Lorenzo Raimundo Parodi, Profesor y Director del Instituto de Botánica de la Facultad de Agronomía y Veterinaria de la Universidad de Buenos Aires.

—El Ing. Agr. Domingo Cozzo, con la colaboración del Sr. L. Q. Cristiani, desarrolló en octubre ppdo., en la ciudad de Mendoza, un cursillo de especialización sobre "Anatomía xilológica", por invitación de la Dirección de Forestación, Urbanismo y Parques de dicha provincia.

—Se encuentra en Estados Unidos de Norte América el Dr. Alejandro C. Paladini, miembro del Instituto de Investigaciones Bioquímicas de la Fundación Campomar, quien ha sido becado por la Fundación Rockefeller. El Dr. Paladini trabajará durante un año en el Rockefeller Institute for Medical Research, en Nueva York, con el Dr. Lyman C. Craig, en problemas de separación de substancias por el método de partición contracorriente.

—Ha partido para Bolivia, invitado especialmente, el Dr. Julio A. Otormín Aguirre, quien se propone dictar en aquel país algunos cursos y conferencias, y efectuar demostraciones quirúrgicas en las Universidades de La Paz y Cochabamba, así como en otras instituciones científicas de Sucre y Oruro.

Revista de resúmenes y extractos e índices de publicaciones científicas y técnicas

La biblioteca de la Sede de las Naciones Unidas, para la Administración de Asistencia Técnica ha publicado una lista seleccionada de servicios de resúmenes, índices y extractos que se refieren a trabajos científicos y técnicos.

Esta lista es interesante, porque puede decirse que, con exclusión de los servicios de información médica, es bastante completa en aquellas publicaciones de resúmenes para las otras ciencias y técnicas, incluídas las que se refieren a las ramas generales de la ingeniería.

La lista comprende solamente publicaciones que tengan un carácter universal, es decir, que publiquen extractos o títulos de todos los países y, con ese motivo, han sido eliminadas de la misma aquéllas que se refieren exclusivamente a trabajos de índole nacional.

En todos los casos se da el título de las publicaciones, el editor, los años en que han sido publicadas, el costo de su suscripción y los extractos que contienen, con una breve indicación de cómo están los mismos clasificados, y si se publican índices anuales de ellos.

Es indudable que esta lista ha de ser de utilidad a todos quienes por las funciones que desempeñan tienen interés en el conocimiento de la literatura mundial, en el campo en que están especializados.

La lista puede ser consultada en la sede de la Asociación Argentina para el Progreso de las Ciencias.

NOTICIAS DE MEXICO

Cuarto centenario de la Universidad de México

En la segunda quincena de septiembre, la Universidad Nacional Autónoma de México celebró una serie de actos en conmemoración del cuarto centenario de su fundación en 1551.

Los mismos consistieron principalmente en actos académicos. En uno de ellos la Universidad, después de un discurso del Rector, Licenciado Luis Garrido, recibió el saludo de las Universidades de América Latina por intermedio del Presidente de la Unión Latinoamericana de Universidades, Dr. Carlos Martínez Duran. En otro, otorgó títulos de Doctor *honoris causa* a diversas personalidades en el campo de las ciencias y las humanida-

des, entre las cuales figuraba el Dr. Bernardo A. Houssay. En el mismo acto recibió el saludo de numerosos rectores y representantes de universidades de todo el mundo y de instituciones científicas y humanistas.

Paralelamente a estos actos se desarrollaron otros de carácter deportivo y social. Al concurrir a los primeros los delegados pudieron visitar las construcciones que se realizan en la Ciudad Universitaria, en las cuales se han invertido ya cien millones de pesos mejicanos, y que han de asegurar a la universidad la posibilidad de expansión en el futuro para la enseñanza y la investigación. Basta señalar que en una construcción especial se encuentra ya instalado un aparato de van der Graff para efectuar investigaciones de física atómica. Entre los actos sociales fué del mayor interés una fiesta presentando los numerosos trajes de las diversas provincias mejicanas, así como algunos cantos y bailes típicos.

Congreso científico mexicano

Entre los actos organizados por la Universidad Nacional de México para celebrar el cuarto centenario de su fundación, uno de los más destacados lo constituyó la realización de un Congreso Científico Mexicano destinado principalmente a mostrar los resultados de la investigación científica en México y las aportaciones que al conocimiento universal, durante los primeros cincuenta años de este siglo, se han hecho en ese país.

La excelente organización demostrada en cuanto a sesiones de trabajos, sesiones plenarias y solemnes y actos sociales ha sido el resultado de la labor realizada por un Comité presidido por el Dr. Alfonso Caso, en el cual actuaba como Secretario General el Dr. Manuel Martínez Baez, siendo Secretario de Finanzas el Dr. Antonio Carrillo Flores y Secretario Administrativo el Dr. Horacio Labastida. Estaba integrado por personas representativas de diversas actividades científicas: los Dres. Manuel Sandoval Vallarta, Nabor Carrillo Flores, Rafael Illescas, Ignacio González Guzmán, Pedro Daniel Martínez, Jesús Silva Herzog, Eduardo García Maynez y Silvio Zabala.

El Congreso comprendía cinco Divisiones: Ciencias físicas y matemáticas, Ciencias biológicas y médicas, Ciencias sociales, Teoría de la ciencia y Psicología y filosofía. Cada División estaba dividida en varias ramas y éstas, a su vez, estaban clasificadas en secciones. Los trabajos presentados fueron muy numerosos, con una buena distribución de temas, indicio del interés existente en las diversas ciencias. Eran leídos en sesiones que agrupaban aquéllos de naturaleza afín. De los 1 200 trabajos tratados, algo más de 600 correspondieron a biología y medicina, cerca de 300 a ciencias físicas y matemáticas y 230 a ciencias sociales.

Participaron del Congreso numerosos investigadores mejicanos y un grupo de invitados especiales, nacionales y extranjeros, algunos de los cuales contribuyeron también con trabajos.

El Congreso comenzó con una sesión solemne de inauguración, en la cual pronunciaron sendos discursos el Presidente del mismo, Dr. Adolfo Caso, y el Rector de la Universidad, Dr. Luis Garrido. Al día siguiente comenzaron las reuniones de las diversas secciones, distribuídas en las aulas de las facultades y en los hospitales. Terminadas sus tareas, cada División efectuó una reunión plenaria en la cual el Presidente podía exponer un tema libre, aunque en la práctica se refirieron a la labor desarrollada en el Congreso por la División a su cargo. En cambio los Secretarios de las mismas tenían fijada la tarea de exponer, en las reuniones plenarias, el desarrollo de las investigaciones científicas en México durante los cincuenta primeros años del siglo XX. Además, el Congreso celebró una reunión plenaria de conjunto, en la cual el Dr. Martínez Baez dió lectura a las proposiciones y recomendaciones aprobadas. A continuación pronunció una alocución el Vicepresidente de la División de ciencias biológicas y médicas, Dr. Pedro Daniel Martínez, quien se refirió al desarrollo del Congreso, y finalmente, en nombre de los invitados extranjeros, pronunció un discurso el antropólogo y sociólogo cubano, Dr. Fernando Ortiz.

Los actos sociales consistieron en varias recepciones, una de ellas ofrecida por la Secretaría de Educación Pública en el Castillo de Chapultepec, que permitió visitar el rico museo que el mismo encierra; otras, de la Universidad Femenina y de la Comisión del Congreso. También incluyó un paseo a la pintoresca localidad de Xochimilco, organizado por la Ciudad de México, que declaró huéspedes de honor a los invitados especiales al Congreso. Un almuerzo despidió a los congresistas. Después de breves palabras del Vicepresidente del Congreso, Dr. Silva Herzog, y de un mensaje del Director General de la Unesco, Dr. J. Torres Bodet, que fué leído por el Dr. Pérez Vitoria, pronunció un discurso el Licenciado José Cossio, Presidente de la Sociedad de Geografía y Estadística, institución decana de las sociedades científicas mexicanas. Finalmente hablaron para agradecer las atenciones recibidas el Licenciado R. Rangel Frías, Rector de la Universidad de Nueva León, quien lo hizo en nombre de los invitados de honor mejicanos, y el Dr. Ricardo Donoso, Profesor de la Universidad de Chile, en nombre de los invitados de honor extranjeros.

Durante el Congreso, el Teatro Universitario estrenó la obra Cristóbal Colón, de Fernando Benítez, que describe aspectos de la vida del descubridor de América.

Los trabajos presentados al Congreso no

pueden ser analizados en detalle, pero tienen un significado importante en cuanto señalan que el cultivo de la investigación científica se está desarrollando en México en extensión y en profundidad. Es la labor de los últimos años que comienza a dar frutos. El resultado del envío de becarios a centros de alta cultura, del intercambio de ideas con especialistas en las diversas materias, de las probabilidades de disponer de locales, material y equipos de trabajo. Este desarrollo científico continúa con el mismo ritmo y ha de contribuir, a través de las aplicaciones técnicas, a elevar el nivel de vida del país, con beneficio para todos.

Unión de las Universidades latinoamericanas. Departamento de Promoción de la Investigación Científica

Un grupo numeroso de universidades de América Latina creó, en una reunión celebrada en Guatemala en 1949, la Unión de Universidades Latinoamericanas, a la cual se adhirieron posteriormente otras instituciones del mismo carácter. En esa misma reunión la Unión decidió establecer un Departamento destinado a la coordinación y promoción de la investigación científica en los centros universitarios de la América Latina, determinando que su sede se fijara en México.

Aprovechando la celebración del Cuarto Centenario de la Universidad de México, la Unión celebró una Asamblea Extraordinaria durante la cual concretóse definitivamente el establecimiento y las funciones del Departamento de Coordinación y Promoción de la Investigación Científica de la Unión de Universidades Latinoamericanas. Entre sus principales funciones figura la de establecer un directorio de las instituciones y hombres de ciencia latinoamericanos, el intercambio de investigadores entre diversos países, la unificación de la terminología científica en América Latina y la formación de Comités Nacionales de Coordinación. Tratará, además, de estimular por todos los medios la investigación científica en los países latinoamericanos.

El Director General del Departamento es el Dr. Nabor Carrillo, quien es también Coordinador del Consejo Técnico de la Investigación Científica de la Universidad de México. La sede del Director está en la calle Puente de Alvarado 71, México, D. F.

NOTICIAS DEL EXTERIOR

Reuniones Químicas Internacionales en Nueva York

Durante la primera quincena de septiembre pasado se han celebrado en Nueva York una serie de reuniones químicas que en todo momento tuvieron carácter internacional por la presencia de químicos de todas las naciones.

La primera serie de actos consistió en la reunión organizada por la Sociedad Química Americana para celebrar el 75º aniversario de su fundación. Algunos de los actos fueron de carácter general y otros fueron sesiones científicas. Entre los primeros se destacaron: uno, en homenaje a varios químicos que recibieron diversos premios y en el cual al Dr. Arthur Lamb le fué otorgada la designación de miembro honorario de la Sociedad Química de Londres, y otro, en el cual las sociedades químicas extranjeras y las sociedades científicas nacionales entregaron mensajes de saludo al Dr. Furman, Presidente de la Sociedad Química Americana.

Las reuniones consistieron de grupos de trabajos sobre temas comunes, con la participación de invitados extranjeros. Entre estos temas pueden mencionarse: la estructura de las proteínas, la síntesis parcial y total de los esteroides, el empleo de radioisótopos para la investigación del mecanismo de reacciones y formación del petróleo.

En el banquete de clausura trajo la adhesión del Gobierno de los Estados Unidos su Vicepresidente Barkley.

En la semana siguiente se realizaron las reuniones correspondientes al XII Congreso Internacional de Química Pura y Aplicada. Éstas consistían de sesiones para considerar trabajos y finalizaban con una conferencia de carácter general. Las conferencias estuvieron a cargo de un químico de la América del Norte, Dr. E. W. R. Steacie, Director de la División de Químicos del Consejo de Investigaciones Científicas del Canadá, quien habló sobre "La descomposición de los compuestos químicos"; de dos químicos europeos que fueron el Director de la Sección Química de los Laboratorios Carlsberg, de Copenhague, Prof. K. U. Linderstrom-Lang, quien reseñó la "Estructura y descomposición enzimática de las proteínas", y el Profesor de Química Orgánica de la Universidad de Cambridge, Dr. A. R. Todd, quien en su conferencia habló sobre la "Química de los nucleótidos", y un químico sudamericano, Profesor de Química Orgánica de la Universidad de Buenos Aires, Dr. Venancio Deulofeu, quien disertó sobre "La química de algunos productos de plantas sudamericanas: alcaloides y flavonoles".

Un banquete general y varias recepciones en los Museos de Nueva York constituyeron la parte social del Congreso. Durante las reuniones anteriores se efectuaban simultáneamente las de la Unión Internacional de Química Pura y Aplicada. La clausura de la Conferencia de la Unión se efectuó en Wáshington, donde se realizó una visita al *Bureau of Standards*, institución que festeja este año el 50 aniversario de su fundación.

En la última reunión de la asamblea de la Unión se eligió Presidente de la misma al Dr. Arne Tiselius, de Suecia, reeligiéndose al Dr. R. Delaby, de Francia, como Secretario. Se resolvió que la próxima reunión se efectúe

en Estocolmo, simultáneamente con un congreso internacional de físicoquímica y un simposio sobre la química de las substancias contenidas en la madera, con excepción de la celulosa.

II Congreso Internacional de Química Biológica, París (1952)

El Segundo Congreso Internacional de Química Biológica ha de celebrarse en París del 21 al 27 de julio del año próximo. Es su Presidente de Honor el Prof. Gabriel René Bertrand, Presidente Ejecutivo el Dr. René Fabre y Secretario General el Dr. J. Courtois.

El Congreso comprenderá tres aspectos diferentes. Uno de ellos consiste en la organización de simposios para tratar los siete temas siguientes: 1) Bioquímica de las hemoproteínas, 2) Biogénesis de las proteínas, 3) Ciclo de los ácidos tricarboxílicos, 4) Hormonas proteicas y hormonas derivadas de proteínas, 4) Metabolismo bacteriano, 6) Mecanismo de acción de los antibióticos, 7) Bioquímica de los esteroides.

Además el Congreso aceptará trabajos que se refieran a cualquier tema de interés bioquímico. Los títulos de estos trabajos deben enviarse al Secretario, Dr. J. E. Courtois, Faculté de Pharmacie, 4 Av. de l'Observatoire, París (V), antes del 1º de marzo de 1952, y un resumen de los mismos, en francés o en inglés, de no más de 200 palabras debe remitirse antes del 31 de marzo de 1952. El resumen deberá contener los nombres completos de los autores y la indicación del laboratorio donde se ha realizado el trabajo.

Finalmente, durante el Congreso se pronunciarán cuatro conferencias generales, de las cuales ya se han anunciado las siguientes: J. N. Davidson, Núcleoproteínas y crecimiento de tejidos; K. Linderstrom-Lang, Proteínas y enzimas; S. Ochoa, Fijación del anhídrido carbónico por animales y plantas.

Los trabajos presentados sólo podrán ser leídos por un autor que sea miembro del mismo. El costo de la adhesión al Congreso es de tres mil francos, que deben remitirse al Tesorero, Dr. J. Bruneau, 17, rue de Berri, París (VIII). Toda información puede lograrse del Secretario, Dr. J. Courtois, en la dirección antes indicada.

Exposición Científica en Milán, Italia

El Consejo Nacional de Investigaciones de Italia ha querido, durante el presente año, contribuir a la conocida Feria de Milán, para demostrar al público la importancia y la conexión que existe entre los trabajos de investigación científica y las aplicaciones técnicas industriales, que no son otra cosa que la continuación de los primeros.

La Exposición mereció la visita del Presidente de Italia y en esa oportunidad se realizó un acto, en el cual se pronunciaron una serie de conferencias vinculadas principalmente a la producción de energía. Se debe al Dr. Panetti un trabajo sobre la producción térmica de la energía; al Dr. Amaldi otro sobre algunas aplicaciones de la energía nuclear, y al Dr. Someda un estudio sobre la energía eléctrica y sus aplicaciones. Al Ing. Merici se debe una puesta al día sobre los problemas actuales para la producción de energía termoeléctrica, y al Ing. Rocca un estudio sobre la posibilidad de las fuentes de energía en los próximos decenios.

Estas conferencias han sido publicadas in extenso en el número de mayo de *La Ricerca scientifica*, en la cual, como una idea de la preocupación actual en Italia por el progreso científico, se menciona un llamado a concurso de 64 becas para concurrir a institutos y laboratorios nacionales y de 15 becas para la concurrencia a institutos y laboratorios extranjeros.

Provisión de isótopos radiactivos y estables

En contra de lo que habitualmente se cree, muchos de los esfuerzos que se realizan en las investigaciones sobre energía atómica están destinados a lograr la producción de isótopos radiactivos para ser empleados en estudios científicos en campos completamente alejados, como la química y la industria.

El Establecimiento de Energía Atómica de Inglaterra, como una demostración de lo anterior, acaba de publicar un catálogo que contiene la lista de materiales radiactivos de fuente natural o producidos por irradiación en una pila, que están en venta y que pueden ser provistos para la realización de investigaciones. También incluye una lista de isótopos estables que se separan en sus laboratorios.

El catálogo contiene una introducción interesante sobre la separación y uso de material radiactivo, consejos para su empleo, daños para la salud que se pueden presentar, y luego una lista alfabética de los isótopos conseguidos en la pila, así como de los productos de fisión. Siguen luego varios capítulos que se refieren en particular a distintos aspectos de los isótopos que se ofrecen.

Contiene un detalle de los distintos isótopos que están en venta, especificándose en cada clase las distintas sales que pueden proveerse. Se dan, además, una serie de datos físicos de cada uno de ellos.

Este catálogo puede consultarse en la Asociación Argentina para el Progreso de las Ciencias, Avda. R. Sáenz Peña 555, Buenos Aires.

COMUNICACIONES CIENTÍFICAS

Antagonismo entre *Rhinotrichum griseo-roseum* y *Cercospora capsici*

En un trabajo titulado "Una nueva especie de hongo *Rhinotrichum griseo-roseum*, n. sp." ([1]), señalábamos que dentro del género *Rhinotrichum* se conocen varias especies que parasitan a otros hongos, y que la nuestra

Fig. 1. — *Antibiosis entre* R. griseo-roseum *Marchion. (a la izquierda) y* C. beticola *Sacc. (a la derecha), en agar de papa glucosado al 1 % a los 20 días (tam. nat.). Fot. del Ing. Agr. Alfredo M. Offermann.*

parecía también que su desarrollo estaba relacionado con la *Cercospora capsici* Heald and Wolf (fig. 1).

En esa misma publicación habíamos determinado el comportamiento antagónico del *R. griseo-roseum* para con la *Cercospora beticola* Sacc. en medio artificial, y esperábamos repetir los mismos experimentos cuando consiguiéramos un cultivo puro de *C. capsici*. El Ing. Agr. Santiago Zabala pudo aislar este hongo de hojas de pimiento de plantas procedentes de Orán (VIII/41), y utilizamos esas cepas para nuestros estudios.

Los ensayos se hicieron en placas de Petri, empleando como medio de cultivo agar de papa glucosado al 2 %, e inoculando los micelios de *C. capsici* y *R. griseo-roseum* a 5 mm de distancia, los que se mantenían en la estufa a la temperatura de 22° C.

El desarrollo de ambos hongos fué muy lento, pero finalmente el *Rhinotrichum* alcanzó a la *Cercospora*, cuya colonia quedó cubierta por sus micelios y esporos. En estas condiciones la *Cercospora* quedó detenida en su desarrollo, y su micelio se articula como sucede cuando se deseca el micelio. Este fenómeno es fácil de seguir por el contraste que presenta el micelio grueso y pardo de la *Cercospora* y el micelio fino y hialino del *Rhinotrichum* (fig. 2).

En los transplantes que se hicieron de las colonias de *Cercospora* invadidas por *Rhinotrichum* solo se obtuvieron las de este último hongo.



Fig. 2. — *A la izquierda colonia de* Rhinotrichum griseo-roseum *Marchion. y a la derecha colonia de* Cercospora capsici *Heald et Wolf, en agar de papa glucosado al 2 % a los 20 días (muy aumentada). Fot. del Ing. Agr. Alfredo M. Offermann.*

No se ha observado parasitismo entre los micelios de los hongos, pero sí fenómenos de antibiosis, y siguiendo a Porter ([2]), la acción que ejerce *Rhinotrichum* sobre *Cercospora* puede clasificarse en el tipo B, es decir, cuando uno de los hongos invade la superficie de otro e inhibe el desarrollo del inferior. — Juan B. Marchionatto.

([1]) Marchionatto, J. B.: Una nueva especie de hongo *Rhinotrichum griseo-roseum*, n. sp. *Rev. Arg. Agr.*, 1941, *8*, 277.

([2]) Porter, L. C.: Concerning the character of certain fungi as exhibited by their growth in the presence of other fungi. *Ann. J. Bot.*, 1941, *11*, 168.

Adsorción del Azotobacter y su importancia agronómica

II. Vitalidad del Azotobacter al estado de coagulación

DR. MARCOS TSCHAPEK e ING. ANTONIO J. GARBOSKY *

(Instituto de Suelos y Agrotecnia, Ministerio de Agricultura y Ganadería de la Nación)

En la primera parte de esta serie de trabajos sobre el Azotobacter se ha demostrado que dichos gérmenes son capaces de ser adsorbidos por substancias dispersas de idéntica carga eléctrica; y también se han establecido los principios de este fenómeno (1). Si en las experiencias de adsorción de las bacterias, efectuadas por varios investigadores, surgen dudas, más todavía existen contradicciones sobre la vitalidad de las mismas, en estado de adsorción.

J. Gunnison, y M. Marshall (2) no son partidarios de considerar a este fenómeno como adsorción, por el hecho de que las bacterias no desaparecen por completo de la solución en este proceso, olvidando que debe existir un equilibrio adsorcional. Sin duda, el tamaño de muchas bacterias excede de las dimensiones coloidales, por cuya razón no pueden considerarse como partículas coloidales; sin embargo, es necesario tener en cuenta que muchas leyes de la química coloidal han sido establecidas sobre partículas cuyos tamaños exceden el límite de la dispersión coloidal (por ejemplo, suspensiones).

Otra de las causas por las cuales no es claro este problema, es que existen muy pocos trabajos dedicados especialmente a esta clase de investigaciones. Una serie de trabajos de las investigaciones dedicadas a la microbiología del suelo confirman que la vitalidad de las bacterias se atenúa en presencia de suelos y arcillas (3, 4, 5, 6, 7). Este punto de vista ha sido corroborado experimentalmente aunque en ninguno de esos trabajos se dió explicación alguna sobre el mecanismo, naturaleza e influencia de los suelos y arcillas, como adsorbentes. Por otra parte, los microbiólogos que estudian las bacterias marinas confirman que los adsorbentes, en soluciones nutritivas diluídas, activan la vitalidad de las bacterias (8, 9).

El hecho de que el agua de mar contiene muy pocas cantidades de substancias nutritivas ($\simeq$ 5 mg por litro), y que las bacterias viven adheridas ("*attached*") al adsorbente, permitió suponer que las substancias nutritivas son adsorbidas por el adsorbente, y por esta razón las bacterias únicamente pueden vivir adheridas al adsorbente. Por consiguiente, estas últimas consideraciones, como los mismos autores indican, pueden ser válidas sólo para soluciones diluídas ($<$ 10 mg por litro). A pesar de tales observaciones, no es clara, sin embargo, la indudable influencia del adsorbente. La suposición de que las substancias nutritivas se adsorban por el adsorbente, al cual se adhieren las bacterias, no siempre puede ocurrir. Algunas substancias nutritivas orgánicas (por ejemplo, hidrocarburos) deben adsorberse negativamente de sus soluciones acuosas. En general, no está aclarado el hecho de que las bacterias adheridas puedan ser consideradas como adsorbidas. En la mayoría de los trabajos efectuados por los investigadores se nota la superposición de algunos factores. Como ejemplo se puede citar el trabajo de T. M. Mc. Calla (10) quien investigó la influencia de los adsorbentes sobre la vitalidad del Azotobacter. Obtuvo los siguientes datos para los adsorbentes (porcentaje de N fijado, respecto al control); norita (carbón activado) 0 %; permutita 30 %; bentonita 1354 %. La falta de vitalidad en presencia de la norita parece que puede ser explicada debido a que no solamente fueron adsorbidas las bacterias, sino también la substancia nutritiva (glucosa). El aumento de la vitalidad del Azotobacter en presencia de la bentonita podría ser explicado por la presencia del Fe existente en la bentonita, el cual no está presente en la solución nutritiva utilizada. El autor citado llega a la conclusión de que los coloides influyen, en forma indudable, sobre la vitalidad del Azotobacter.

En la presente investigación sobre la vitalidad del Azotobacter en estado de coagulación los autores se basan en los resultados y conclusiones obtenidas en el primer trabajo de esta serie de investigaciones. Uno de los más importantes factores de la estabilidad del Azotobacter en suspensiones acuosas (que puede ser único) es su potencial electrocinético. La disminución de dicho potencial por disminución del pH, es decir por aumento del $[H^+]$, o por el aumento de la concentración de los electrólitos, transforma dicha suspensión de bacterias en sistema no estable. En el estado inestable los gérmenes se adhieren los unos a los otros, es decir, se coagulan; pero en el estado intermedio de estabilidad, los gérmenes son capaces de ser adsorbidos por los adsorbentes. Cuanto más débil es la estabilidad de la suspensión, tanto más fuerte es la adsorción. La coagulación, aparte de ser provocada por los electrólitos, puede ocurrir por acción de los coloides con carga eléctrica opuesta (coagulación mutua). La evidencia de este fenóme-

---

* Asesor técnico y técnico, respectivamente, del Laboratorio de Coloides de la División de Edafología del Instituto de Suelos y Agrotecnia.

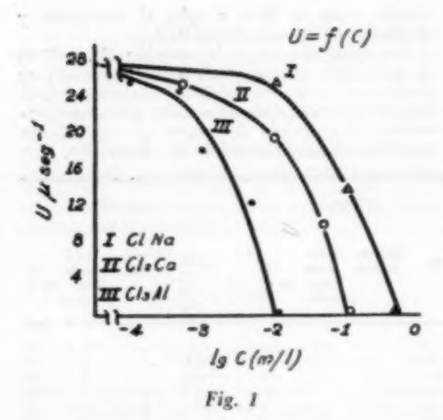


Fig. 1

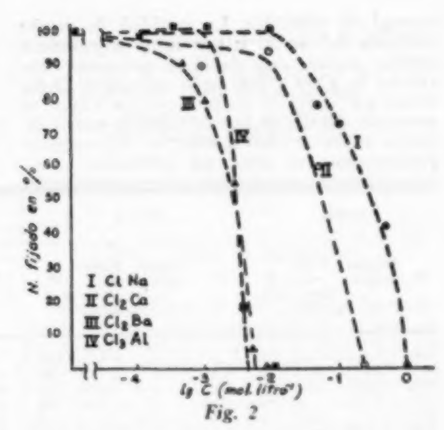


Fig. 2

no de coagulación mutua es tan bien conocida que no se creyó necesario considerarla en el primer trabajo de esta serie. Los coloides del suelo casi siempre tienen carga negativa, y sólo los sesquióxidos o sus mezclas pueden tener carga positiva. Los soles que se forman en el suelo, $(OH)_3Al$, $(OH)_3Fe$, como resultado de la descomposición de los alumino-silicatos, interaccionan con todos los demás coloides del suelo cargados negativamente y, en particular, pueden interaccionar con el Azotobacter. Las bacterias, coaguladas o adsorbidas, pierden su capacidad de movimiento en la solución. El Azotobacter, por ser aerobio, fija mejor el N molecular cuanto más cerca se encuentra de la superficie de la solución nutritiva, por cuya razón su abundancia es mayor en ese lugar. La figura muestra la influencia de los electrólitos sobre sus movimientos. La velocidad del movimiento está expresada en micrones por segundo *.

Hoy en día es difícil establecer si la influencia de los electrolitos sobre el movimiento del Azotobacter que hemos observado es causada únicamente por la pérdida de la estabilidad y coagulación, o está vinculada con procesos biológicos íntimos de la célula. Por lo menos en la bibliografía se encuentran trabajos en los cuales se demuestra que las substancias capaces de coagular a las bacterias, las matan al mismo tiempo. Así, ya en 1902 L. Michaelis (11) notó que las soluciones de colorantes son siempre mortales para las bacterias. Trabajos más modernos corroboraron que existe paralelismo entre la toxicidad de los colorantes y su capacidad de ser adsorbidos por las bacterias (12, 13). La acción bactericida de la penicilina también se explica por el fenómeno de adsorción (la penicilina actúa como adsorbido). Siendo el propósito de los autores del presente trabajo estudiar la vitalidad del Azotobacter en el estado de adsorción, han preferido considerar la vitalidad de esta bacteria en su estado inestable extremo, es decir, en estado de coagulación. Han creído que tal ordenación de este problema debe facilitar la investigación de la vitalidad del Azotobacter en el estado de adsorción.

Método de trabajo

El método de trabajo fué el siguiente: en primer lugar se investigó el umbral de coagulación de las suspensiones acuosas del Azotobacter por los electrólitos, y después el desarrollo del mismo germen en soluciones de los mismos electrólitos.

El umbral de coagulación del Azotobacter fué determinado por el método habitual utilizado en las investigaciones coloidales. En un tubo de ensayo se coloca 1 cm³ de suspensión concentrada de Azotobacter previamente lavado; se agrega agua destilada más el electrólito en cantidad tal que en volumen total de la concentración prefijada. A la hora se observa la coagulación a simple vista por la formación de flóculos que sedimentan. La valoración del grado de coagulación, después de una hora del agregado del electrólito se efectuó de acuerdo a la escala que sigue: Completa (+++); incompleta (++); débil (+) y ausente (–). Las experiencias con el Azotobacter fueron efectuadas en cajas de Petri, tomando para cada caja 20 cm³ de solución total; de tal modo que a 15 cm³ de solución nutritiva se le agregó 1 cm³ de suspensión acuosa de Azotobacter, más 4 cm³ de solución de electrólitos o agua, según los casos. Las cajas de Petri fueron llevadas a estufa durante 5-7 días a 28°C. El desarrollo de la película formada fué valorado según la escala siguiente: bueno (+++); mediano (++); escaso (+) y ausente (–). El contenido de N fué determinado por el método de Kjeldhal, titulado con solución 0.01

* El método utilizado en la determinación de la velocidad del movimiento del Azotobacter será dado en la III parte de esta serie.

normal de $(OH)Na$. La cantidad de manita utilizada fué de 20 g por litro, agregándose, además, a cada caja de Petri, pequeñas cantidades de CO_3Ca. En razón de que el Cl_3Al, forma sol $(OH)_3Al$ en presencia de Cl_2Ca, es necesario considerar, como principio activo de efecto sobre el Azotobacter, al sol cargado positivamente, es decir, sol $(OH)_3Al$.

estado como se lleva a cabo el transporte y depósito de Al en dichos suelos.

Naturalmente, surge la cuestión de cuál es la influencia posterior de estos "tóxicos"; es decir, cuál es la vitalidad del Azotobacter, si después de estar bajo la acción de estos electrólitos es colocado de nuevo en condiciones completamente favorables de desarrollo. En nuestro caso el Azotobacter estuvo bajo el efecto de estos electrólitos hasta el límite máximo de 40 días; durante ese lapso, cada 5 días fué lavado y resembrado en solución nutritiva común. En todos los casos el desarrollo posterior fué normal. Surge como consecuencia que la "toxicidad" de esos electrólitos fué temporaria y que, asimismo, no hubo gran influencia biológica sobre la naturaleza de las células. Mejor que de "toxicidad", los autores proponen hablar de *efecto inhibitorio* de los electrólitos.

Cl Na				Cl_2 Ca				Cl_2 Ba				Cl_3 Al			
C	Coagulación	Película (desarrollo	N en %	C	Coagulación	Película (desarrollo)	N en %	C	Coagulación	Película (desarrollo)	N en %	C	Coagulación	Película (desarrollo)	N en %
0	—	+++	100	0	—	+++	100	0	—	+++	100	0	—	+++	100
0.01	—	+++	101	0.001	—	+++	90	0.0005	—	+++	94	0.0001	—	+++	98
0.05	—	++	78	0.01	—	+++	96	0.001	+	++	80	0.0005	+	++	102
0.10	—(+)	+	73	0.05	+	+	60	0.0025	++	+	55	0.001	++	+	104
0.50	++	—(+)	42	0.2	+++	—	0	0.005	+++	—	6	0.005	+++	—	18
1.00	+++	—	0	0.4	+++	—	0	0.01	+++	—	0	0.01	+++	—	0

Observaciones: C: Concentración de los electrólitos en moles por litro.
Coagulación: completa +++; incompleta ++; débil +; ausente —;
Película: Buen desarrollo +++; mediano desarrollo ++; desarrollo escaso +; ausente —.

TABLA 1. – *Umbral de la coagulación y fijación del N por el Azotobacter*

Sales utilizadas	Catión que acciona	C (mol/litro)	% de sales en el suelo	Observaciones
Cl Na	Na^+	1	1.16	% de sales calculado suponiendo que 100 g de suelo contienen 20 cm^3 de "jugo".
Cl_2Ca	Ca^{++}	0.2	0.44	
Cl_3Al	Sol $(OH)_3Al$	0.005	0.013	

TABLA 2. – *Concentración de los electrólitos en los cuales no desarrolló el Azotobacter*

Resultados

Los resultados de estas investigaciones están representados en forma de curvas en la figura 2 y en la tabla 1. Los datos se refieren siempre en porcentaje del N fijado respecto al control.

De estos datos se deduce en forma clara que la vitalidad del Azotobacter depende completamente de la estabilidad. Es interesante hacer notar que los cationes, por su acción coagulante, se desplegaron en una serie bien conocida en la ciencia coloidal (regla de Schulze-Hardy):

$$Ba^{++} > Ca^{++} > Na^{+}$$

El Ba^{++} y el sol de $(OH)_3Al$ cargado positivamente resultaron ser en apariencia "tóxicos" para el Azotobacter. ¿Cuál es el mecanismo de esa acción tóxica? Actualmente es difícil de contestar. Considerando que 100 g de suelo en condiciones naturales contienen 20 cm^3 de "jugo" de suelo, se puede calcular el grado de toxicidad de algunos cationes. En la tabla 2 se dan los resultados obtenidos de tales cálculos.

La presencia de Al (en forma de sol) en los suelos ácidos es evidente, siendo en este

Resumen

I. – A la luz de los conocimientos existentes, fué considerada la vitalidad de las bacterias en estado de coagulación.

II. – Se demostró una indudable vinculación entre el grado de coagulación del Azotobacter, por una parte, y la vitalidad y movimiento del mismo por otra.

III. – La vitalidad del Azotobacter es ínfima cuando se encuentra coagulado al extremo de haber perdido su movimiento. Ello se comprueba con la ausencia de formación de película y falta de fijación de N.

IV. — La acción inhibitoria de los electrólitos coagulantes sobre el Azotobacter es temporaria; en efecto, resembrando dicha bacteria coagulada en medios nutritivos y en condiciones favorables, vuelve a desarrollar normalmente.

V. — Para los cuatro electrólitos estudiados se investigó la concentración umbral a partir de la cual se manifiesta la coagulación completa del Azotobacter. Los valores hallados, expresados en mol/litro, son:

$ClNa = 1.0$
$Cl_2Ca = 0.2$
$Cl_2Ba = 0.005$
$Cl_3Al = 0.005$

Bibliografía

(1) Tschapek, M., Garbosky, A. J.: *Adsorción del Azotobacter y su importancia agronómica. 1ª parte. Principios de la adsorción.* Instituto de Suelos y Agrotecnia, Publ. Nº 14, 1950.

(2) Gunnison, J., Marshall, M.: *J. Bact.*, 1937, *33*, 401.

(3) Chudjakow, N.: *Ztschr. Bact. Par. Int.*, 1926, *II*, *68*, 345.

(4) Minenkow, A.: *Ztschr. Bact. Par. Int.*, 1929, *II*, *78*, 109.

(5) Dianowa, E., Woroschilowa, A.: *Nauchno-agr. Zh.*, 1925, *2*, 520.

(6) Peele, T.: *Cornell Univ. Agr. Exp. St. Mem.*, 1936, *197*, 1.

(7) Rubentschik, L., Roisin, M., Beljansky, F.: *J. Bact.*, 1936, *32*, 11.

(8) Zo Bell, C.: *J. Bact.*, 1943, *46*, 39.

(9) Conn, H., Conn, J.: *J. Bact.*, 1946, *39*, 99.

(10) Mc. Calla, T. M.: *Soil Science*, 1939, *48*, 281.

(11) Michaelis, L.: *Einführung in die Farbstoffchemie für Hystologen.* Berlín, 1902.

(12) Nasonov, D., Alexandrow, W.: *Biolog. Zh.*, 1937, *6*, 117.

(13) Braun, A., Feldman, N.: C. R. (Doklady), 1948, *68*, 757.

Comité Regional de la OMS para Europa

La Organización Mundial de la Salud ha resuelto establecer un Comité Regional para Europa, para lo cual se reconstituyó el Comité Consultivo ya existente, reunido a tal efecto en Ginebra y se eligió Presidente del mismo al Dr. J. D. MacCormack (Irlanda). Asimismo resolvió establecer una oficina regional para Europa en Ginebra, en lugar de la oficina especial para Europa que existía anteriormente.

La OMS cuenta ya con oficinas regionales para el Sudeste de Asia, con sede en Nueva Delhi; para la zona del Mediterráneo Oriental, en Alejandría; para las Américas, en Washington; para la zona del Pacífico Occidental, en Manila, y para el Africa, con sede en Ginebra.

EL CIELO DEL MES

Sol, Luna y planetas

Todos los tiempos de estas efemérides están dados en hora oficial argentina de verano, es decir, *una hora adelantada* a la hora legal del país, que es la que corresponde al huso XX, o al meridiano 60º al Oeste de Greenwich.

El *Sol* sale el 1º de noviembre a las 5 h 53 m, el 10 a las 5.44, el 20 a las 5.39 y el 30 a las 5.35; poniéndose, en las mismas fechas, a las 19.23, 19.32, 19.41 y 19.51, respectivamente. La duración del día es el 1º de 13 h 30 m, y aumenta hasta alcanzar 14 h 16 m el día 30.

El 15 de noviembre la *Tierra* se hallará a unos 147 800 000 kilómetros del Sol.

La *Luna* entra este mes dos y medio días después de nueva, estando en cuarto creciente el día 6, en fase llena el 13, cuarto menguante el 21 y fase nueva el 28. El perigeo, menor distancia a la Tierra, ocurrirá dos veces este mes, los días 2 y 30; el apogeo, mayor distancia, el día 18. Nuestro satélite estará en conjunción, y posición favorable para su observación, solamente con Júpiter el 10 a las 3 horas, y con Urano el 17 a las 20 horas.

Una conjunción tiene lugar cuando dos o más cuerpos tienen la misma longitud celeste, o sea que se hallan en el mismo meridiano; sólo son interesantes aquellas conjunciones donde la separación de los astros no excede de los 5 grados.

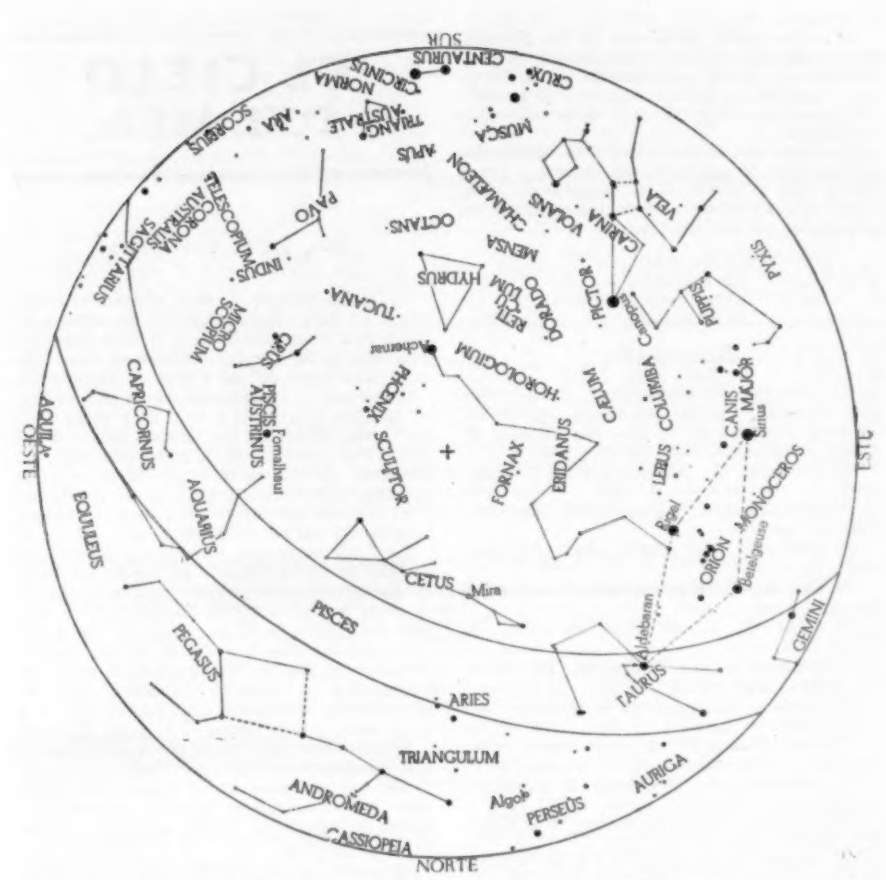
Mercurio es astro vespertino, en la constelación Scorpius, y estará en posición más favorable para su observación a fines de mes, después de la puesta del Sol.

Venus es matutino y visible al Este, ya unas dos horas antes de la salida del Sol. El día 14 alcanzará su mayor elongación Oeste, cuando su separación angular desde el Sol será de 46.7 grados, estando visible unas tres horas.

Marte es astro matutino; a principios de mes sale unos minutos después que Venus, pero luego este planeta sale después que Marte; ambos están en la constelación Virgo.

Júpiter, el astro más brillante en el cielo nocturno, se halla en Pisces. Este mes, a las 0 h 45 m ocurrirán los siguientes fenómenos de satélites de Júpiter: el 1º, eclipse del satélite I; el 6, eclipse del II; el 9, tránsito del III; el 17, eclipse del I; el 24, eclipse del I; el 29, tránsito del III.

Saturno se encuentra también en la constelación Virgo, más bajo que Venus a principios de mes y luego entre éste y Marte.



Aspecto del cielo de Buenos Aires a las 2 horas de tiempo sidéreo.

Urano sale después de medianoche y es astro telescópico; se halla en Gemini.

Neptuno también se halla en Virgo y sale una hora antes que el Sol; es difícil de observar por ser telescópico y estar ya el cielo algo claro.

Plutón, inobservable por su poco brillo.

Las constelaciones visibles

El mapa que ilustra esta nota nos muestra las constelaciones visibles desde Buenos Aires a las 2 horas de tiempo sidéreo, a las 24 horas del día 5 de noviembre, a las 23 del 20 de noviembre, a las 22 el 5 de diciembre y a las 21 horas el 21 de diciembre.

El grupo de estrellas que parece formar una V acostada es una agrupación conocida como las Hyadas; en uno de los vértices hay una estrella rojiza, ***Aldebaran***, que es considerada como sol gigante, calculándose su diámetro en 48 000 000 de kilómetros, su brillo en unas 90 veces el del Sol y su distancia en 57 años luz. Este astro se aleja del sistema solar a razón de 55 kilómetros por segundo. Precediendo a las Hyadas hay otro grupo pequeño de seis estrellitas visibles a simple vista, las Pleyadas, que en el campo llaman "la gallina con los pollitos"; este cúmulo está formado por más de un centenar de soles de gran brillo intrínseco que se hallan a unos 350 años luz de la Tierra.

Otra estrella gigante es Betelgeuze, en Orion; en su interior caben cómodamente el Sol y los siguientes planetas con sus respectivas órbitas: Mercurio, Venus, la Tierra y Marte. Betelgeuze es al mismo tiempo una curiosa variable: a intervalos irregulares e impredecibles baja de la magnitud 0.2 a la 1.1.

Algo más al Sud están "Las Tres Marías", que se hallan sobre la palabra ORION; los nombres propios de estas estrellas son, de Oeste a Este, Mintaka, Alnilam y Alnitak, hallándose a 296, 407 y 466 años luz; son todas soles de gran brillo. Interesante es también Rigel, pues se estima su tamaño en unas 35 veces mayor que el del Sol, pero su brillo es 14 000 veces más intenso; se halla a unos 540 años luz.

Al Sud de "Las Tres Marías" hay tres pequeñas estrellitas, pero si se las observa con mediano poder telescópico se ve que las estrellas se han multiplicado en esa región, y que la *estrella* del medio resulta ser una nebulosa amorfa muy brillante. Esta nebulosa es enorme; se calcula que la luz tardaría en cruzarla más de cuatro años, y brilla por luz reflejada de las estrellas vecinas y de algunas que están sumergidas en su interior.

Luego viene Sirius, el astro Sotɛr de los egipcios, cuyo orto helíaco anunciaba a los habitantes de la cuenca del Nilo la inminente crecida del río. Es el astro de mayor brillo aparente en el cielo, siendo solamente superado por los planetas Venus y Júpiter. Sirius se halla a unos 9 años luz y su brillo es unas 25 veces mayor que el del Sol.

Partiendo desde Sirius podemos seguir ya la Vía Láctea, pasando por Puppis, Carina, Vela, Crux, Centaurus; la observación telescópica de las partes más brillantes de la Vía Láctea nos brindará espectáculos de arrobadora belleza. — CARLOS M. SEGERS.

Viaje científico por la ruta de Darwin

Un grupo de doce científicos y técnicos Americanos, bajo la dirección de Dod Osborne, autor escocés, han resuelto realizar un viaje alrededor del mundo, que seguirá la ruta que recorriera hace más de un siglo el naturalista inglés Charles Darwin. El grupo de estudiosos coleccionará especímenes científicos que serán luego donados a la Universidad de Harvard, a la American Geographical Society y al Cincinnati Museum of Natural History. Se filmarán también películas cinematográficas con el objeto de determinar los cambios geográficos y otras modificaciones que puedan haberse producido desde la exploración de Darwin.

LOS PREMIOS NOBEL



Richard Zsigmondy *

(1865-1929)

(Premio Nobel de Química, 1925)

El Premio Nobel de Química, correspondiente al año 1925, le fué conferido al Prof. Richard Zsigmondy, Director del Instituto de Química inorgánica de Gotinga, "*por haber demostrado la naturaleza heterogénea de las soluciones coloidales y por los métodos empleados para ello, que han sido fundamentales para la coloidequímica moderna*".

Luego de establecido el concepto de "coloide" por Graham, en 1862, se imponía aclarar a qué era debido este particular comportamiento de las substancias que ofrecían tal carácter. Carey Lea contribuyó con la obtención de una solución concentrada de plata metálica, hecho acaecido en 1889 al adoptar la idea, ya esbozada por Berzeluis, de que el estado coloidal se debía a una forma alotrópica del elemento disuelto, pero existía otra tendencia que atribuía la diferencia que presentaban en su comportamiento las soluciones *coloidales* y *cristaloidales*, a que en aquéllas el soluto se hallaba formando grandes partículas

---

*** Ciencia e Investigación se complace en publicar esta colaboración del malogrado Dr. Raúl Wernicke, que fuera escrita por el mismo pocos días antes de su desaparición.**

(las micelas de Naegeli), de dimensiones muy superiores a las moléculas, constituídas por agregados moleculares, homogéneamente distribuídas en el seno del disolvente, mientras que en éstas, ambos componentes (disolvente y soluto) se hallaban en la mezcla homogénea ofreciendo sus partículas tamaños del orden molecular. Y fué Zsigmondy quien pudo dilucidar la cuestión en forma terminante demostrando la heterogeneidad de las soluciones coloidales y determinando, además, con métodos propios, el tamaño de sus partículas.

Nació Richard Zsigmondy en Viena, el 1º de abril de 1865, cuarto hijo del médico Dr. Adolf Zsigmondy. Su hermana mayor, Ida, murió siendo joven. Y de sus cuatro hermanos, dos se destacaron como alpinistas, otro fué odontólogo y el menor, Carlos, fué profesor de matemáticas en la Escuela Superior Técnica de Viena, hasta su muerte en 1925.

Desde niño tuvo afición por la química y se formó un pequeño laboratorio en el que tuvo más de un accidente provocado por su inexperta curiosidad. Refiere él que su padre le había prohibido preparar hidrógeno sulfurado (seguramente por la atmósfera poco grata que originaba en su casa) tratando con ácido el sulfuro de hierro. Supuso que la prohibición no regía si empleaba otro sulfuro, por lo que se propuso obtener sulfuro de zinc, pues deseaba hacer actuar el ácido sulfúrico sobre soluciones de metales pesados, para obtener los correspondientes sulfuros, con sus diversos colores, que le interesaba estudiar.

Fué así que preparó una mezcla de limaduras de zinc y azufre, la introdujo en un matracito de vidrio de su propia industria y la calentó en una llama de alcohol. Como al cabo de un buen rato no notara que se producía la reacción química, optó por calentarla con un soplete de boca, con lo que provocó de inmediato una fuerte explosión. Los trocitos de vidrio del recipiente le lastimaron toda la cara, sin que, felizmente, alcanzaran a sus ojos.

Se inició en la química analítica con el Prof. E. Ludwig, discípulo de Bunsen, pero completó sus estudios en la Escuela Técnica Superior de Viena, hasta 1887, en que fué a Munich, donde se adiestró en química orgánica bajo la dirección del Prof. W. von Miller, realizando un trabajo: "Contribución a la síntesis de los derivados del indeno", con el que se doctoró en Erlangen en 1889.

Un estudio sobre los vidrios coloreados, al que más adelante he de referirme, determinó que el Prof. Kundt, de Berlín, se interesara por él, por lo que lo designó su ayudante privado en su cátedra de física; completa así su cultura físico-química e inicia su carrera docente en Graz, donde obtiene la *Nema legendi*, en 1893, y se desempeña como profesor asistente.

Su interés por la química y física del vidrio es advertida por la empresa Glaswerk Schott und Genossen, de Jena, que lo incorpora a su legión de investigadores científicos. Actúa allí de 1897 a 1900 y se instala luego en un laboratorio propio para dedicarse a los estudios de su predilección, de los que surgen sus métodos de obtención del oro coloidal y el ultramicroscopio.

En 1903 contrae matrimonio con Laura Luisa Müller, hija del profesor de anatomía patológica de la universidad de Jena, Wilhelm Müller, de cuya unión tiene dos hijas, una de las cuales se casó con el Dr. Erich Hückel, profesor en la Universidad de Zürich.

Finalmente, llamado por la Universidad de Gotinga, abandona Jena en 1907 y llega a ocupar la cátedra y la Dirección del Instituto de química Inorgánica de dicha Universidad, cargo que ocupa hasta su fallecimiento, determinado por una grave arterioesclerosis el 23 de setiembre de 1920.

La orientación hacia el estudio de los coloides tuvo en Zsigmondy su germen en sus primeras investigaciones experimentales, realizadas siendo aún estudiante, en las que trataba de hallar la explicación o la causa que determinaba el aspecto particular que ciertas "substancias colorantes" del vidrio (*Lüsterfarben*, colores con brillo) le imprimían a este material que adquiría brillo metálico por reflexión, conservando una transparencia coloreada.

En un discurso académico pronunciado con motivo de la recepción del premio Nobel ([4]) dice él:

"Me ocupaba del vidrio rubí y de algunos " colores cerámicos, que en principio consis- " tían en subdivisiones de oro en finas partícu- " las. Me llamó especialmente la atención que " la interacción de combinaciones químicas " muy semejantes conducía a obtener aspectos " y colores fundamentalmente diferentes. Esta " observación me pareció tanto más notable, " cuando comprobé que cuerpos completa- " mente opuestos determinaban, a menudo, " acciones iguales sobre los colores del oro " finamente dividido (coloidal)."

Estos hechos no podían ser encuadrados dentro de los conocimientos químicos de la época, por lo que buscó su explicación por caminos separados del puramente químico y con tal objeto se dedicó a establecer la naturaleza de la púrpura de Cassius, conocida desde 1865, en que fuera descrita por Andrés Cassius y su hijo.

Sabía que esta substancia había sido estudiada por el gran Berzelius, que la consideraba como una combinación química, pero que por otra parte, numerosos investigadores llegaban a admitir que era una mezcla de ácido estánico y oro finamente dividido. Se propuso hacer la síntesis de la púrpura de Cassius, para lo que, en primer término, necesitaba el oro metálico reducido a finísimas partículas. Éste fué al origen de su dedicación a estudiar soluciones de oro metálico, que lo condujo a obtener los hermosísimos

aurosoles rojos, por reducción de las soluciones acuosas de sales de oro (ácido cloroáurico), por el formol, a los que representaba con el símbolo AuF.

Más tarde llegó a conocer las investigaciones de Faraday, publicadas en 1857, en las que obtenía suspensiones de oro por reducción de sus sales con el fósforo, las que de haberlas conocido antes, le hubieran economizado mucha tarea, según él mismo lo ha manifestado. Con este reductor obtuvo Zsigmondy, también aurosoles rojos, que designaba Aup, caracterizados por la extremada pequeñez de sus micelas.

En posesión de las soluciones rojas de oro pudo hacer la síntesis de la púrpura de Cassius, mezclándolas con la solución coloidal de ácido estánico, con lo que dejó establecido que era una simple mezcla de ácido estánico y finísimas partículas de oro. Se debe a Zsigmondy la afirmación de que "*una mezcla de coloides puede comportarse como una combinación química, confusión que con frecuencia se ha hecho*", con lo que descubre la existencia de mezclas, con propiedades más o menos definidas, a las que hoy solemos llamar, impropiamente, *combinaciones por adsorción*.

Los aurosoles rojos obtenidos por Zsigmondy han tenido una importancia trascendental en el estudio general de los coloides, pues ninguno ha sido objeto de investigaciones tan minuciosas y completas, ya sea en la manera de obtenerlos, como en sus propiedades, en su manera de actuar, y en todo aquello que ha permitido profundizar el conocimiento del estado coloidal de la materia.

La primera dificultad con que tropezó Zsigmondy en su propósito de preparar finas suspensiones de oro metálico, fué la de no lograr obtener, a voluntad, aurosoles con propiedades constantes. Tan pronto eran rojos diáfanos como rojos turbios, o azules, o violáceos.

Finalmente consigue que el método al formol le proporcione siempre aurosoles rojos, pero contando con que el operador se ha de ajustar al *modus operandi* surgido de su experiencia. Pero asimismo, es conocida la dificultad de obtener buenos Au_F y lo notable es que ni el mismo Zsigmondy llegó a advertir cuál era la causa de los fracasos que frecuentemente se producían en su propio laboratorio, con su método, manejado por sus discípulos.

Aquí es interesante señalar un caso de observación, pues Zsigmondy no halló la causa de los fracasos de su método porque advirtió —con poco fundamento— que el agua destilada, aun especialmente obtenida para asegurar su pureza, encerraba en su seno impurezas coloidales que interferían en la obtención de los aurosoles rojos.

He tenido oportunidad de exponer mis observaciones y las de mis colaboradores sobre las características que ofrece el método de obtener los aurosoles al formol, las que nos han permitido establecer, en forma que estimamos plenamente segura, que sólo da resultado si se utiliza agua destilada con pequeñas impurezas (por lo general orgánicas), que fácilmente adquiere por estacionamiento en presencia del aire, aun del confinado dentro del recipiente que la contiene, y principalmente cuando es mantenida en contacto con tubos de goma. Me limitaré a señalar aquí que la escuela de Zsigmondy sólo obtenía buenos aurosoles Au_F empleando agua redestilada, estacionada un tiempo en los recipientes en los que se la recogía, de los que luego se la extraía por medio de sifones de vidrio terminados por tubos de goma cerrados por pinzas. Además conseguían buenos resultados con aguas recientemente destiladas, lo que atribuía Zsigmondy a su contenido en "coloides" que por estacionamiento se depositaban ([6]).

El invento del ultramicroscopio ha sido uno de los hallazgos más interesantes de Zsigmondy. Todas las tentativas de descubrir la heterogeneidad de las soluciones coloidales recurriendo a la observación microscópica con luz directa habían fracasado. Se sabía que, de acuerdo a la teoría de Abbe, el poder resolutivo del microscopio, utilizado en las mejores condiciones, alcanza hasta 0.1 μ. Pero el hecho de no poder diferenciar partículas de este tamaño no significaba que no pudieran ser visibles. En efecto: Fizcan y Ambronn habían establecido que una hendidura iluminada es visible aún cuando su ancho es inferior al poder resolutivo del microscopio. Es posible revelar su existencia (por difracción) sin poder ver detalles de su apariencia. Zsigmondy logró revelar la existencia de partículas en el vidrio rubí y en el oro coloidal, observándolos con el microscopio, iluminados lateralmente por un haz de luz solar fuertemente concentrado por una lente, a fin de provocar en su seno un intenso efecto Tyndall. Pero era necesario obtener un campo de poca profundidad, a fin de poder diferenciar las partículas, contenidas prácticamente en un plano normal al eje óptico del microscopio, sin que perturbaran su visibilidad la presencia de las contenidas en otros planos, más o menos profundos.

Con la colaboración de Siedentopff, asesor científico de la casa Zeiss, resuelve la cuestión, iluminando el campo con un delgado haz plano, obtenido por medio de una finísima hendidura horizontal. Construyen así el *ultramicroscopio de hendidura* (Spaltultramikroscope), que luego perfecciona Zsigmondy ideando el *ultramicroscopio de inmersión*, que hace construir en la Casa Winkell, de Gotinga, con el que logra una mejor iluminación lateral.

Con este poderoso auxiliar le es posible revelar la presencia y distinguir partículas de hasta 0.01 μ de diámetro, utilizando luz solar para su iluminación, con lo que logra

dejar establecido el carácter heterogéneo de las soluciones coloidales contenidas en un volumen determinado del campo, en el que se halla una solución coloidal de la que conoce su concentración (masa de soluto en la unidad de volumen) y la densidad del material disperso, y dispone de los datos necesarios para calcular el diámetro de las partículas, suponiendo, en una primera aproximación, que todas son de forma aproximadamente esférica y sensiblemente del mismo tamaño.

Basándose en observaciones de Ambronn sobre dicroismo y en trabajos que con él realizara en Jena, así como en su conocimiento sobre el comportamiento del vidrio rubí, llegó a admitir que las micelas de oro eran partículas cristalinas, idea que posteriormente fué establecida como exacta por P. Scherrer, utilizando la observación roentgenográfica de los geles de oro.

Se le ocurre, entonces, utilizar las micelas cristalinas como "gérmenes" o "núcleos" de cristalización y crea así su clásico método (Keimmethode) que le permite engrosar el tamaño de las partículas y obtener aurosoles con un determinado grado de dispersión. Emplea como suspensión de gérmenes (cada uno de los cuales, al engrosar, originará una micela de mayor tamaño) las soluciones Au_P, que agrega, en volúmenes determinados, al seno del líquido donde ha de hacer actuar el reductor (formol) sobre la sal de oro.

Dispone así, Zsigmondy, de métodos que le permiten graduar el número y tamaño de las micelas de los aurosoles que prepara, cuyas dimensiones le es posible determinar.

Se preocupa, luego, de otro fenómeno característico de los coloides: la coagulación por los electrólitos, proceso que puede seguir, observándolos con el ultramicroscopio. Además, utiliza la *acción protectora* de los emulsoides (gelatina) por él estudiada y expresada numéricamente por el *número de oro*, para detener la coagulación en cualquier instante, a fin de estudiar su desarrollo y velocidad. Como le llama la atención el comportamiento de los aurosoles muy diluídos, por su rápida coagulación, cuyas micelas parecían atraerse a pesar de la gran distancia que las separa, pide al físico-matemático V. Smoluchowsky que le deduzca una fórmula, experimentalmente verificable, que estableciera la velocidad de coagulación de los coloides, fundada en la existencia de esferas de atracción entre sus micelas. Y el sabio físico satisface su pedido formulando su teoría matemática de la coagulación de los sistemas dispersos, posteriormente verificada por numerosos investigadores.

Estudia también Zsigmondy la estructura de los geles y la composición y estructura de las micelas. Encuentra la forma de utilizar la ultrafiltración para separar y purificar los coloides y, principalmente, para determinar el diámetro de sus micelas, a cuyo efecto logra preparar membranas, muy estables, de poros de tamaños definidos y, por lo tanto, de permeabilidades características.

La vasta obra de Zsigmondy como creador de conceptos y de métodos de investigación, se ve reflejada, principalmente, en su primer libro "Zur Erkenntnis der Kolloide" (1) publicado en 1905 y reeditado, sin variación, en 1919; y en su tratado "Kolloidchemie" (2), cuya primera edición apareció en 1912, en un tomo, y su quinta edición, en dos tomos, en 1925. La obra de su escuela, formada en su Instituto de Gotinga, hubo de aparecer en forma completa en la colección de monografías editadas, bajo su dirección, con el nombre de "*Kolloidforschung in Einzeldarstellungen*" (3). Sólo llegaron a ser editados siete volúmenes, cada uno de los cuales, a pesar de su pequeño tamaño, es una preciosa fuente de información para los que se dedican a la coloidequímica.

Zsigmondy ha establecido claramente el carácter heterogéneo de las soluciones coloidales y las ha ubicado dentro de la vasta gama de los sistemas dispersos, con lo que implantó las bases que sirvieron para el rápido y fructífero desarrollo de la nueva ciencia, que en su más amplio carácter se llama Dispersoidología. Y es con toda justicia que el gran cultor de esta ciencia, el Prof. Dr. Herbert Freundlich, al hacer su elogio, con motivo de su fallecimiento, dijo (5): "Richard Zsigmondy fué el hombre que logró darle nueva vida a la coloidequímica, profundizando y ampliando sus bases, enriqueciéndola con las más hermosas observaciones y con nuevos métodos de investigación y vinculándola, en la forma más feliz, a otros campos de la ciencia y de la vida, que la ligaron a la técnica y a la medicina. Él poseyó, en alto grado, las condiciones que hacen a los Maestros, en estas actividades.

"Más tarde, cuando se vuelva la mirada al tiempo acumulado en el pasado, se ha de ver su atrayente e inolvidable personalidad íntimamente unida a la de Thomas Graham, el fundador de la Coloidequímica.". — R. WERNICKE (†).

(1) ZSIGMONDY, R.: *Zur Erkenntnis der Kolloide. Uber irreversible Hydrosole und Ultramikroscopie.* Jena, 1905.

(2) ZSIGMONDY, R.: *Kolloidchemie.* V edic. 2 tomos. Leipzig, 1925.

(3) ZSIGMONDY-THIESSEN: *Das Kolloide Gold.* Tomo I de la colección *Kolloidforschung in Einzeldarstellungen.* Leipzig, 1925.

(4) ZSIGMONDY, R.: Nobel Vortrag. *Rev. Premios Nobel*, 1926.

(5) FREUNDLICH, H.: Richard Zsigmondy. *Ber. Deutsch. Chem. Ges.*, 1930, *63*, Abt. A., 171.

(6) WERNICKE, R.: La formación de aurosoles rojos. *An. Soc. Cient. Argent.*, 1933, *114*, 196.

(7) THIESSEN, P. A.: Richard Zsigmondy. *Chem. Zeit.*, 1929, *88*, 849.



JEREZ•

TIO PACO



VILLA TONIC

PURO
DELICIOSO
INTENSO

Un rico vino señorial de cepas españolas.

INDIAN TONIC
DE AGUA MINERAL
VILLAVICENCIO

UNICA
EN EL MUNDO

ANIS

DON PACO

DULCE - SECO
EXTRA SECO - ANISETTE

DISTRIBUIDOS POR

Villavicencio

MARCA QUE DISTINGUE
LA GRAN AGUA MINERAL
ARGENTINA

CONGRESOS INTERNACIONALES

Congreso sobre Química Industrial. París, (Noviembre 25, diciembre 1).

Symposium internacional sobre Desgaste de Materiales. Delft, Holanda, (noviembre).

IV Congreso Internacional de Salud mental. México, (diciembre 11 ó 14).

Reunión anual de la American Ass. for the Adv. of Science. Philadelphia, (diciembre 26-31).

II Congreso Panamericano de Farmacia. Lima, Perú, (diciembre).

III Congreso Panamericano de Minería, Metalurgia y Geología. México, fecha a fijar.

III Asamblea general de la Unión Internacional de Protección de la Naturaleza. Venezuela, fecha a fijar.

II Congreso Americano de Medicina Industrial. Río de Janeiro, (fecha a fijar).

1952

VI Conferencia Internacional de Hidrografía. Mónaco, (abril 29).

1953

XV Congreso Internacional de Veterinaria. Estocolmo (Agosto 9-15).

IX Congreso Internacional de Genética. Italia (fecha a determinar).

Correo Argentino	Central B	TARIFA REDUCIDA Concesión No. 2622

Imp. - Chile 1432, Bs. As.